



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

CNPE

Conselho Nacional de
Política Energética



CMSE

Comitê de
Monitoramento do
Setor Elétrico



Empresa de Pesquisa
Energética



Operador Nacional
do Sistema



Agência Nacional de
Petróleo, Gás Natural e
Biocombustíveis



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

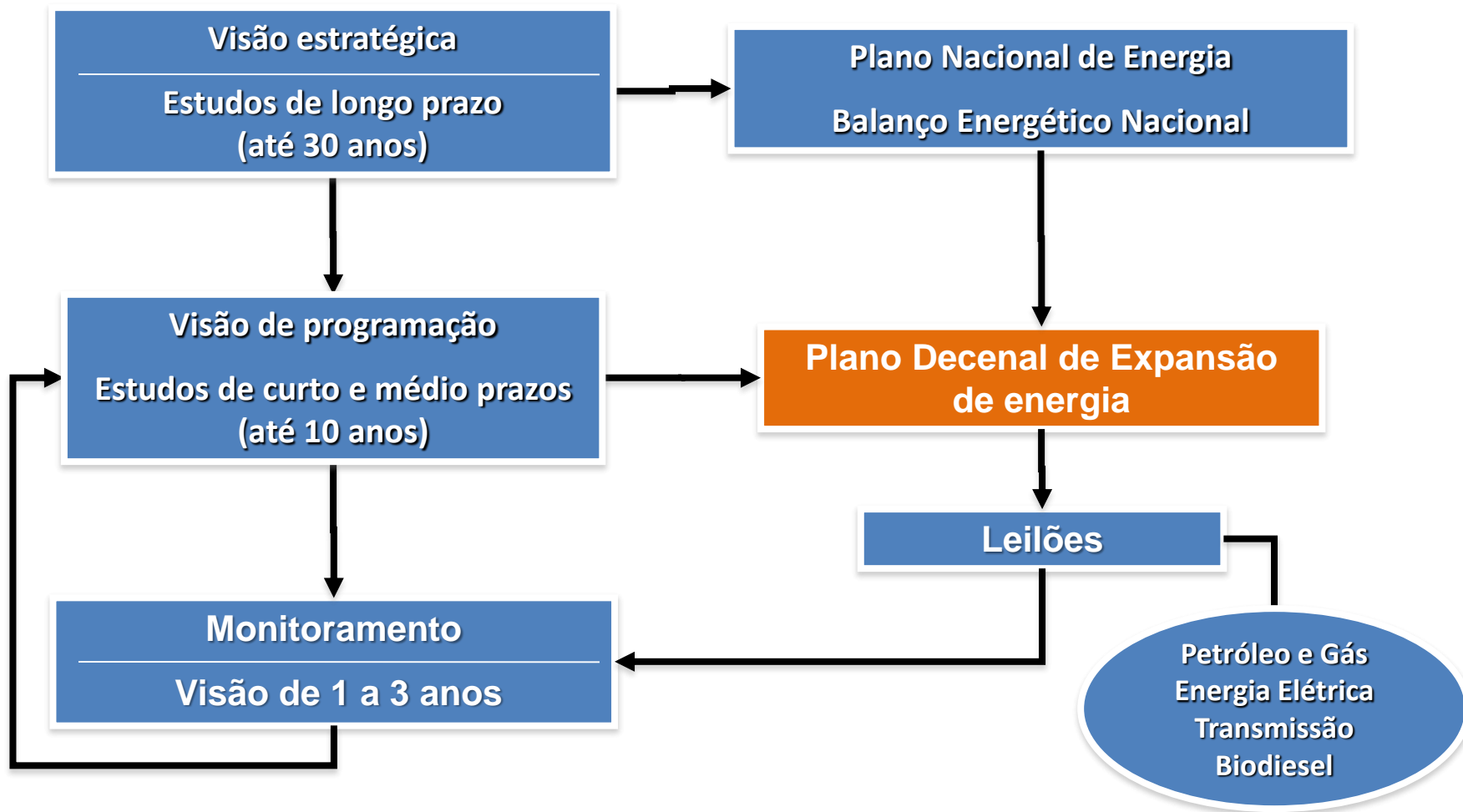
Respeito aos Contratos Existentes

Compromisso com as Questões Socioambientais





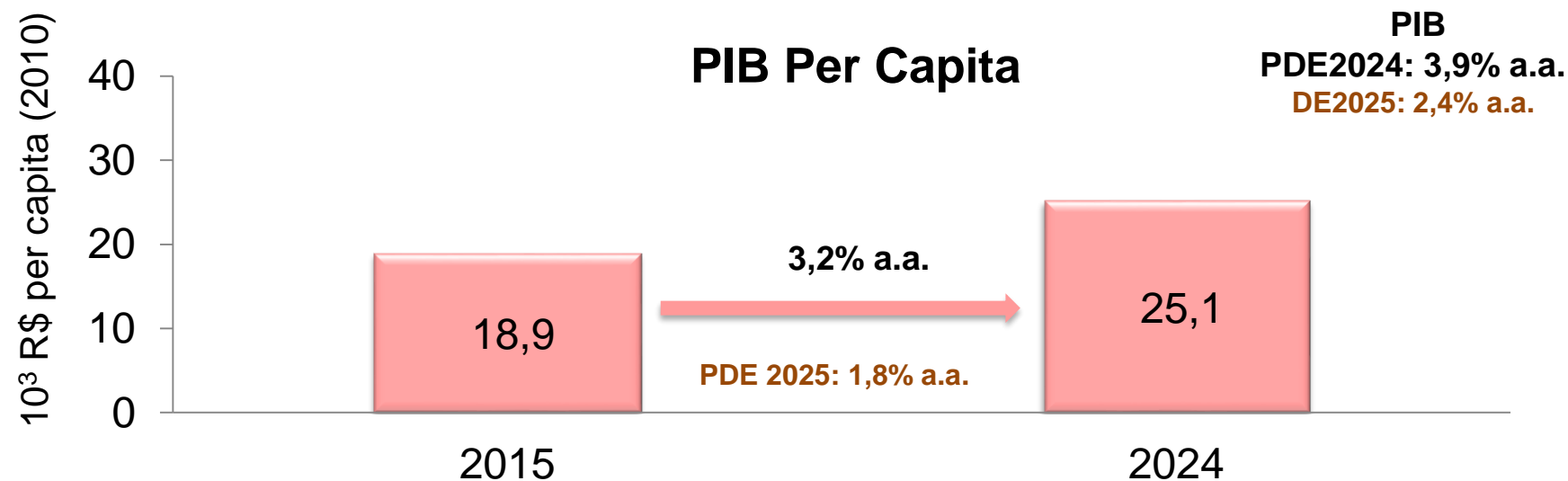
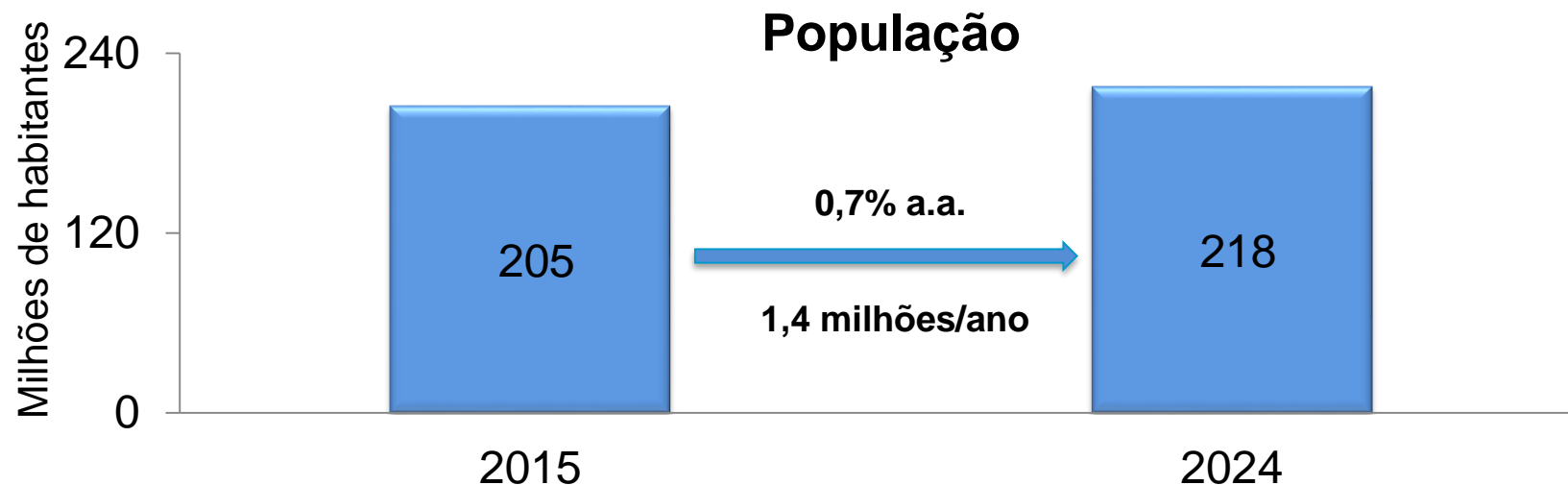
Planejamento Energético





BRASIL – PDE 2024

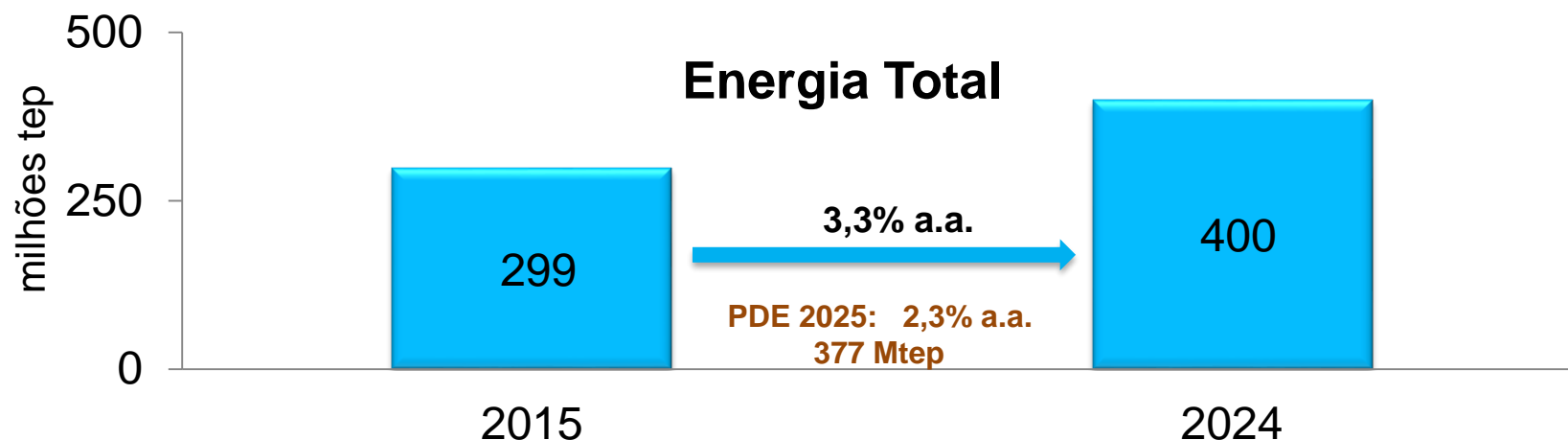
DEMOGRAFIA E ECONOMIA





BRASIL – PDE 2024

OFERTA DE ENERGIA

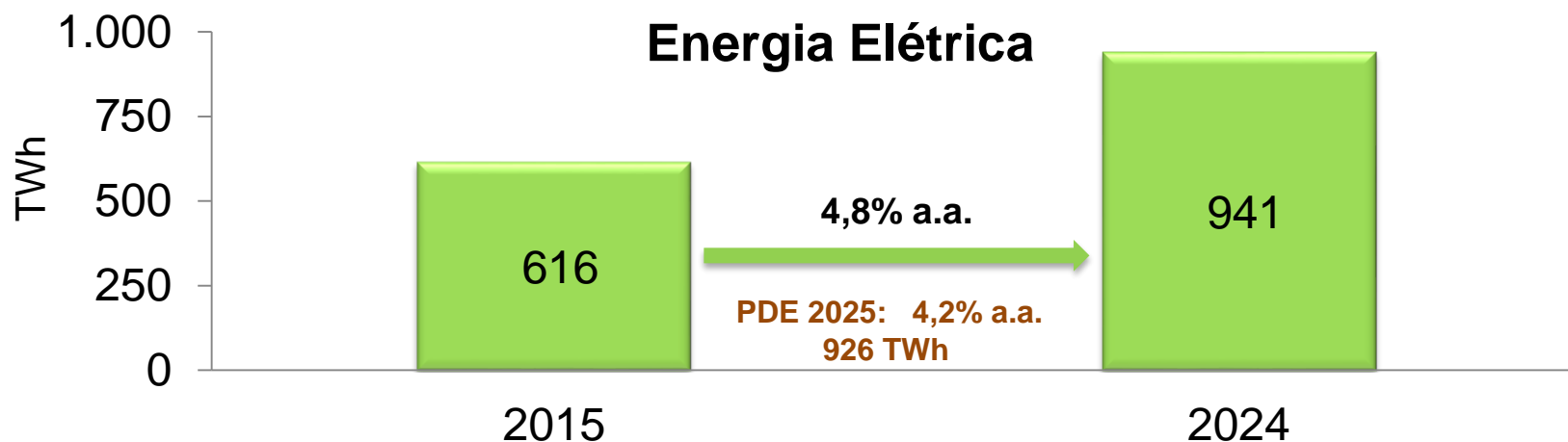


% Renováveis
% Fósseis

41,2
57,5

% Renováveis
% Fósseis

45,2
53,1



% Renováveis
% Fósseis

75,5
22,1

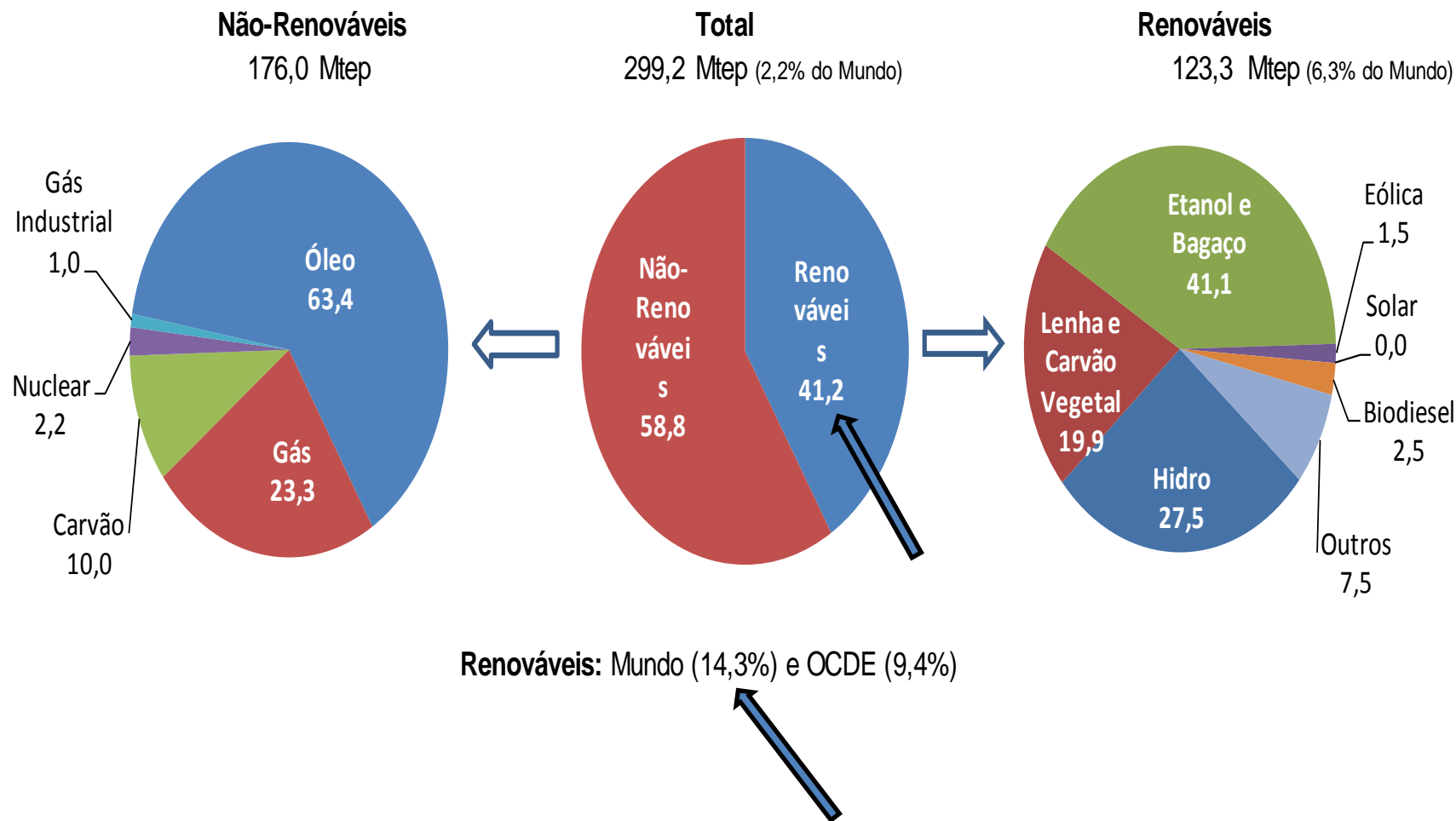
% Renováveis
% Fósseis

86,1
11,0



BRASIL - MATRIZ DE OFERTA DE ENERGIA

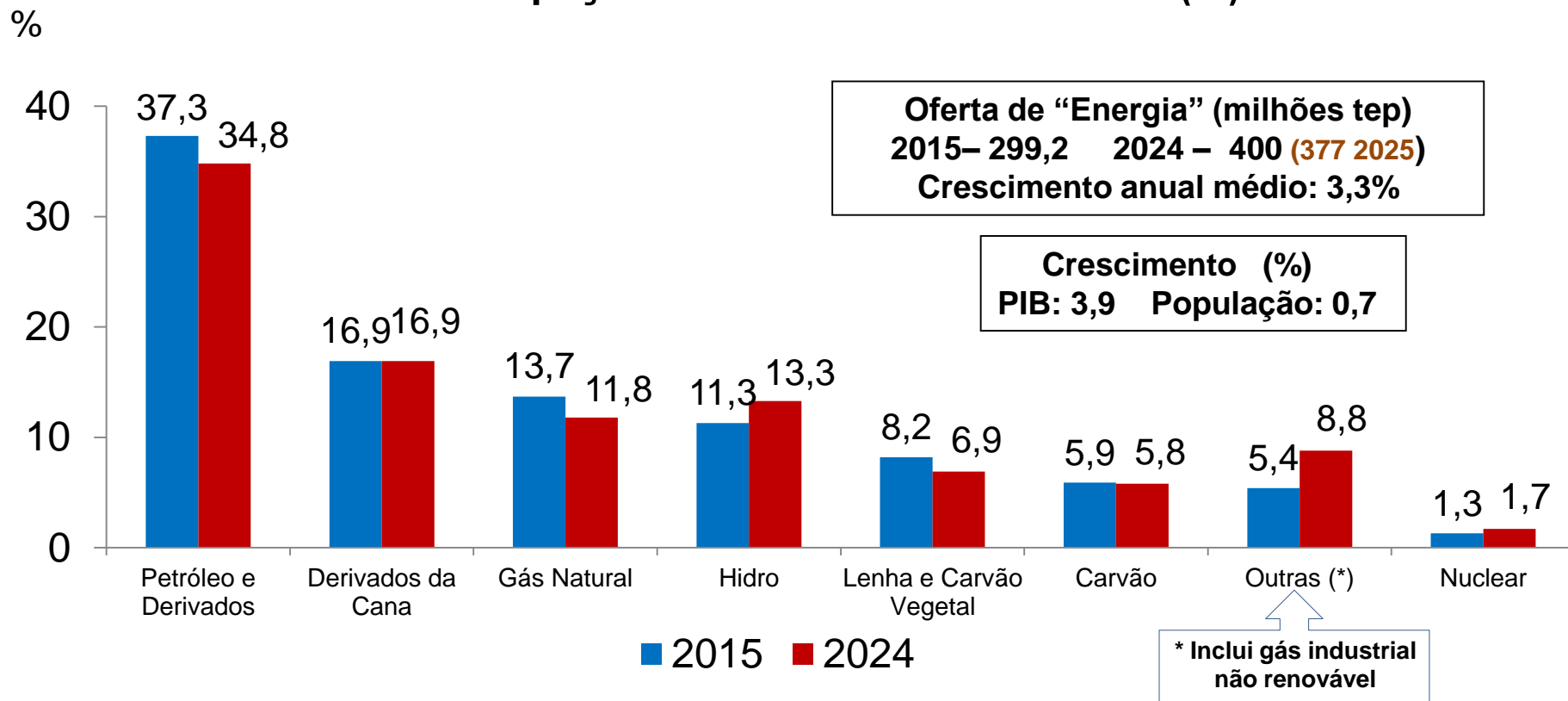
Participação das Fontes – 2015 (%)





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).

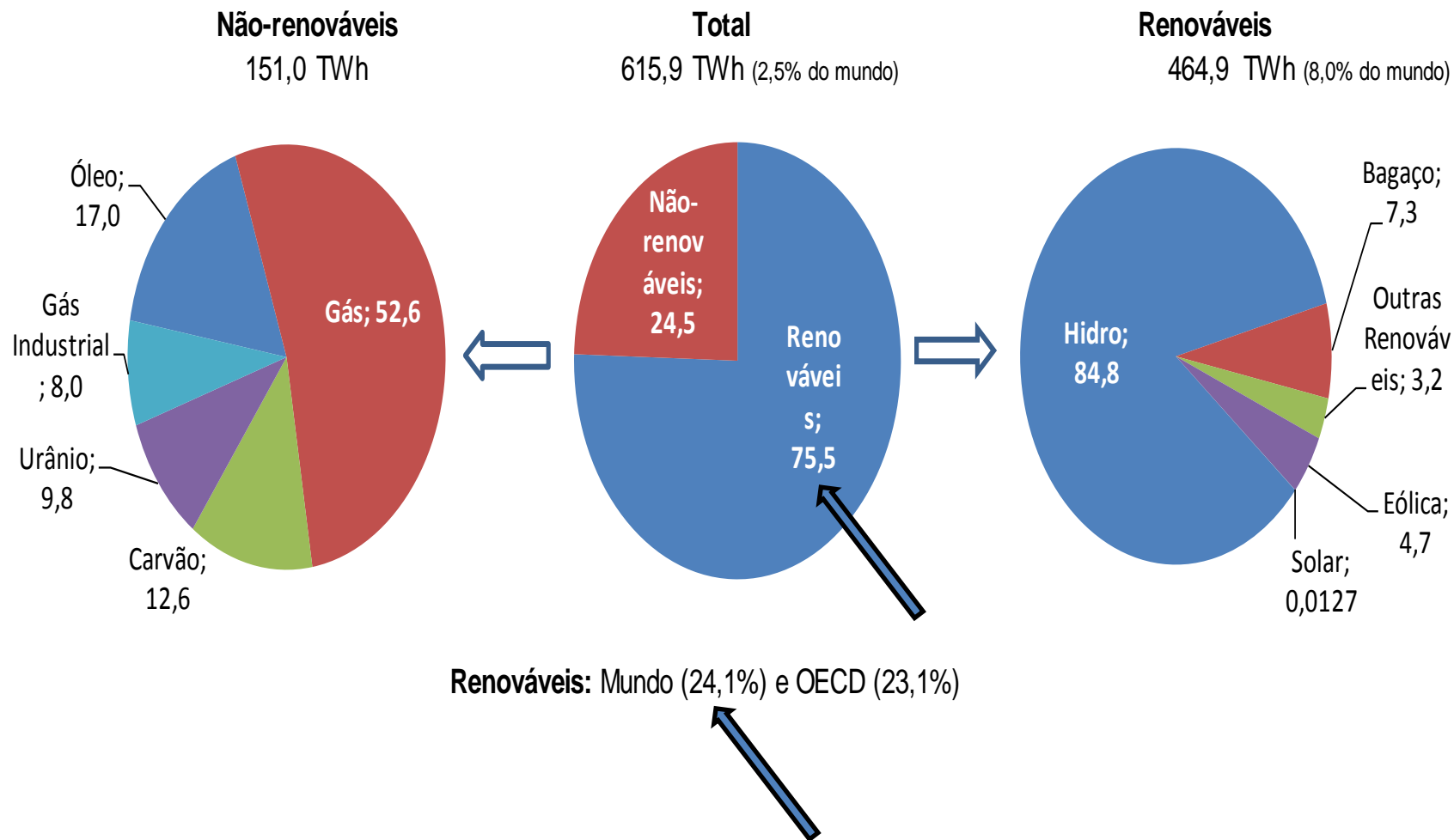
Situação em 2024 (PDE): 31,9% de renováveis (exclusive hidráulica) – lenha e carvão vegetal (6,9%), derivados da cana (16,9%), outras (8,1%). Com hidráulica (13,3%), resulta o total de 45,2% de renováveis.

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



BRASIL - MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE

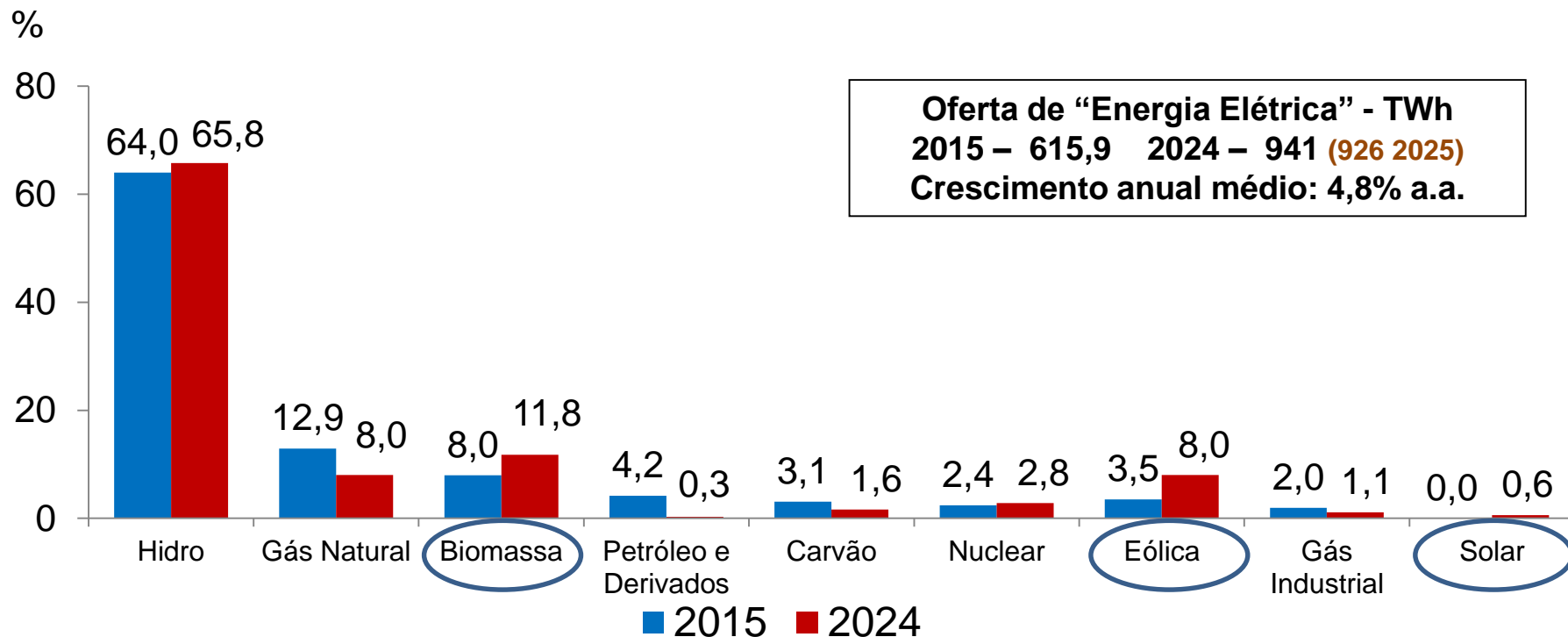
Participação das Fontes – 2015 (%)





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
Total	71.642	100,0
% renováveis		85,1

68.487 MW até 2025



Brasil - Capacidade Instalada de Geração Elétrica MW – 2015 / 2024

Datas	2015	2016	2017	2018	2024-PDE	%a.a. 2024/15
Hidro ^(d)	91.650	96.637	101.407	106.449	120.000	3,0
<i>UHE</i>	86.366	91.287	95.727	100.571	111.500	2,9
<i>PCH</i>	4.886	5.350	5.680	5.878	8.500	5,4
<i>CGH</i>	398					
UTE	39.564	40.632	41.074	41.532	56.600	4,1
<i>Bioenergia</i>	13.336	13.506	13.708	14.166	21.100	5,2
<i>Fóssil</i>	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
Total	140.858	148.504	157.413	167.564	212.500	4,7
% 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
TOTAL	140,9	212,5	210,8	100	100

(*) 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

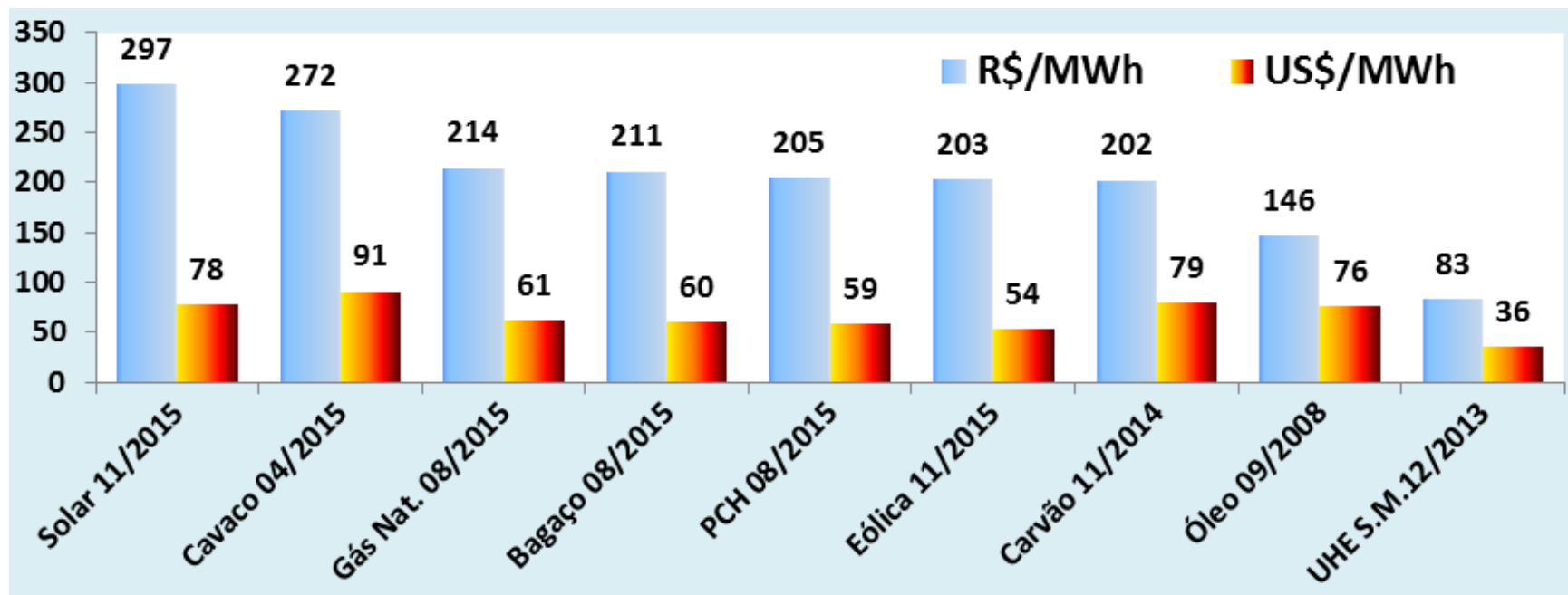
<u>Premissas</u>	2015	PDE2024	Estimativas PDE 2025
■ População (milhões)	205	218 (0,7% aa)	219 (0,6% aa)
■ PIB (%)	-	3,9% aa	→ 2,4% aa
■ PIB <i>per cap</i> (mil R\$)	18,9	25,1	23,6
■ Energia - OIE (milhões tep)	299	400 (3,3% aa)	377 (2,3% aa)
■ E. Elétrica (TWh)	616	941 (4,8% aa)	926 (4,2%)
■ % Renováveis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

- 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 termoeletricidade 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 2015I (**96,2** milhões m³ / dia). Produção bruta potencial de gás convencional 2024 (**172** milhões m³ / dia). Crescimento de 6,7% ao ano. Déficit líquido em 2024 (8 milhões m³ / dia);

Etanol

Produção 2015 (**30,3** milhões m³). Produção 2024 (**43,9** milhões m³). Crescimento de 4,2% ao ano. Exportações líquidas em 2024 (1,8 milhões m³);

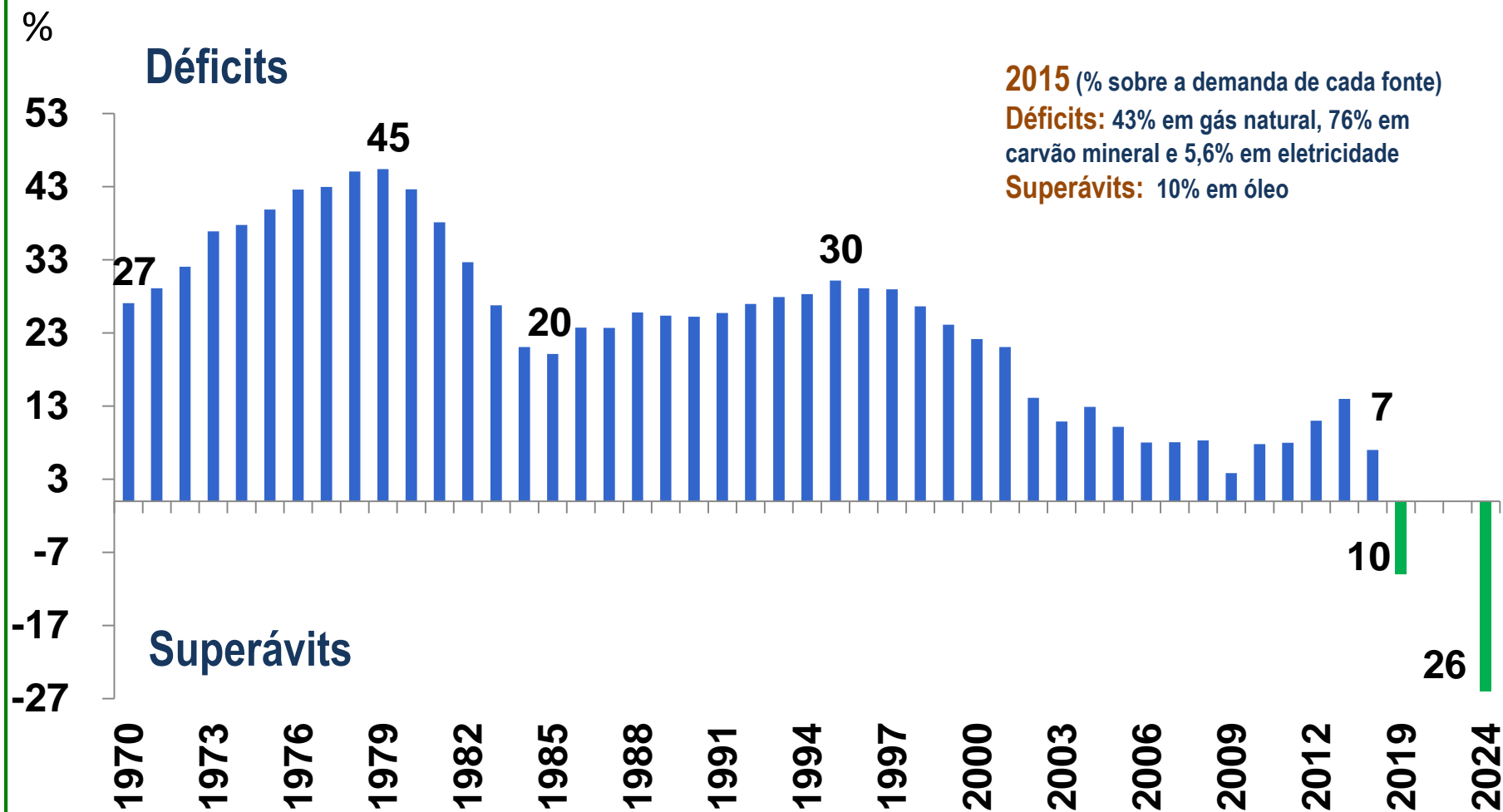
Biodiesel

Produção 2015 (**3,9** milhões m³). Produção 2024 (**5,6** milhões m³). 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

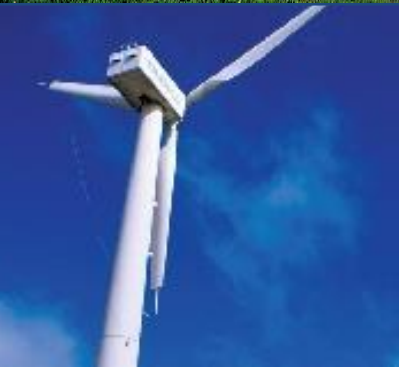
	R\$ bilhões (*)	%
Petróleo e Gás Natural	993	70,6
Eletricidade	376	26,7
Biocombustíveis	39	2,6
Total de Investimentos (**)	1.407	100,0

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 / publicações e indicadores