



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Departamento de Desenvolvimento Energético – Coordenação-Geral de Fontes Alternativas



CONGRESSO NACIONAL

Expansão da oferta de energia elétrica por fontes renováveis em leilões

AUDIÊNCIA PÚBLICA

27/3/2018

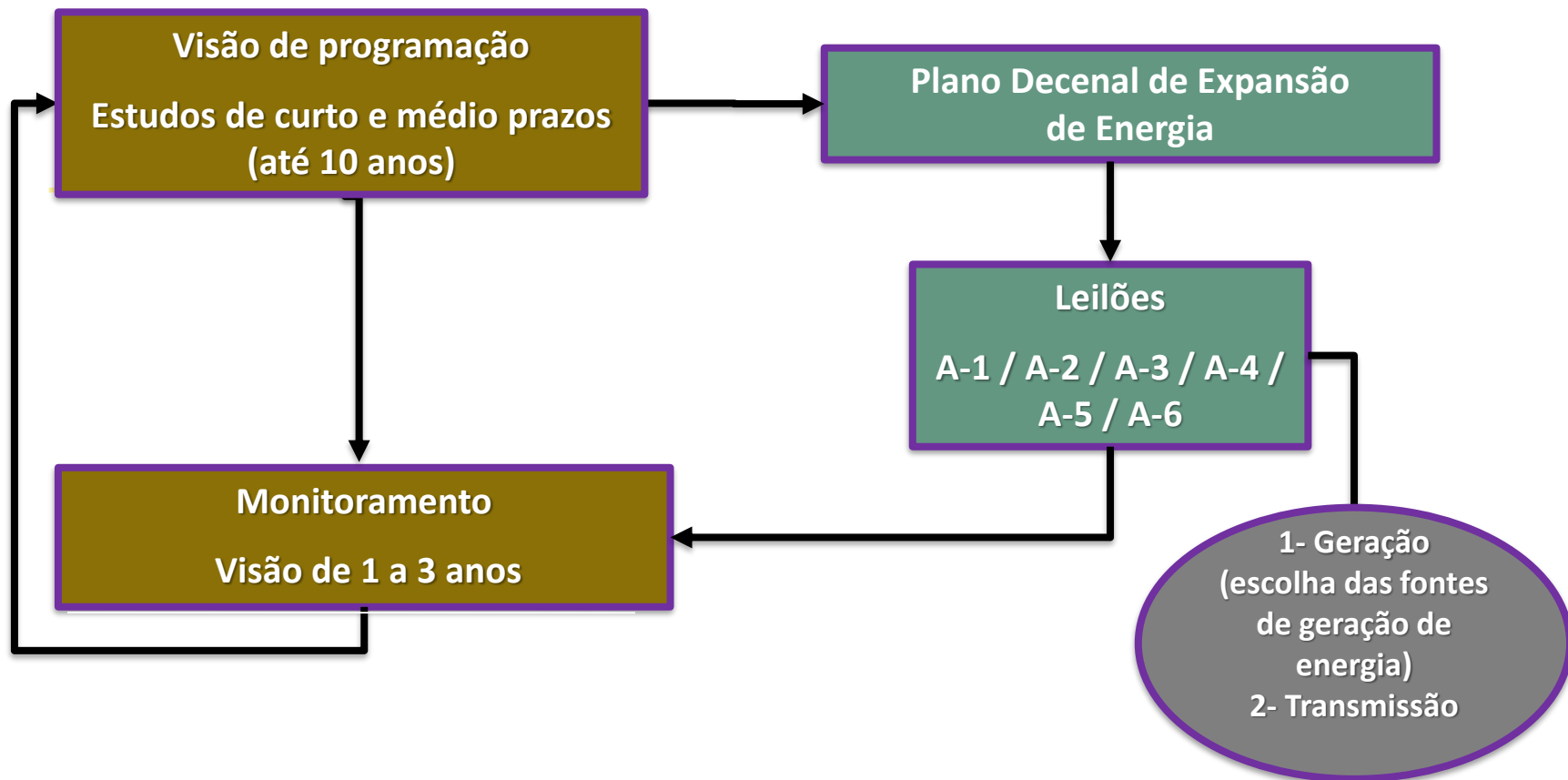
Lívio Teixeira de Andrade Filho

Coordenador-Geral de Fontes Alternativas

Departamento de Desenvolvimento Energético



PLANEJAMENTO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO - ACR (horizonte de médio prazo)





MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA

RESULTADOS DO BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL

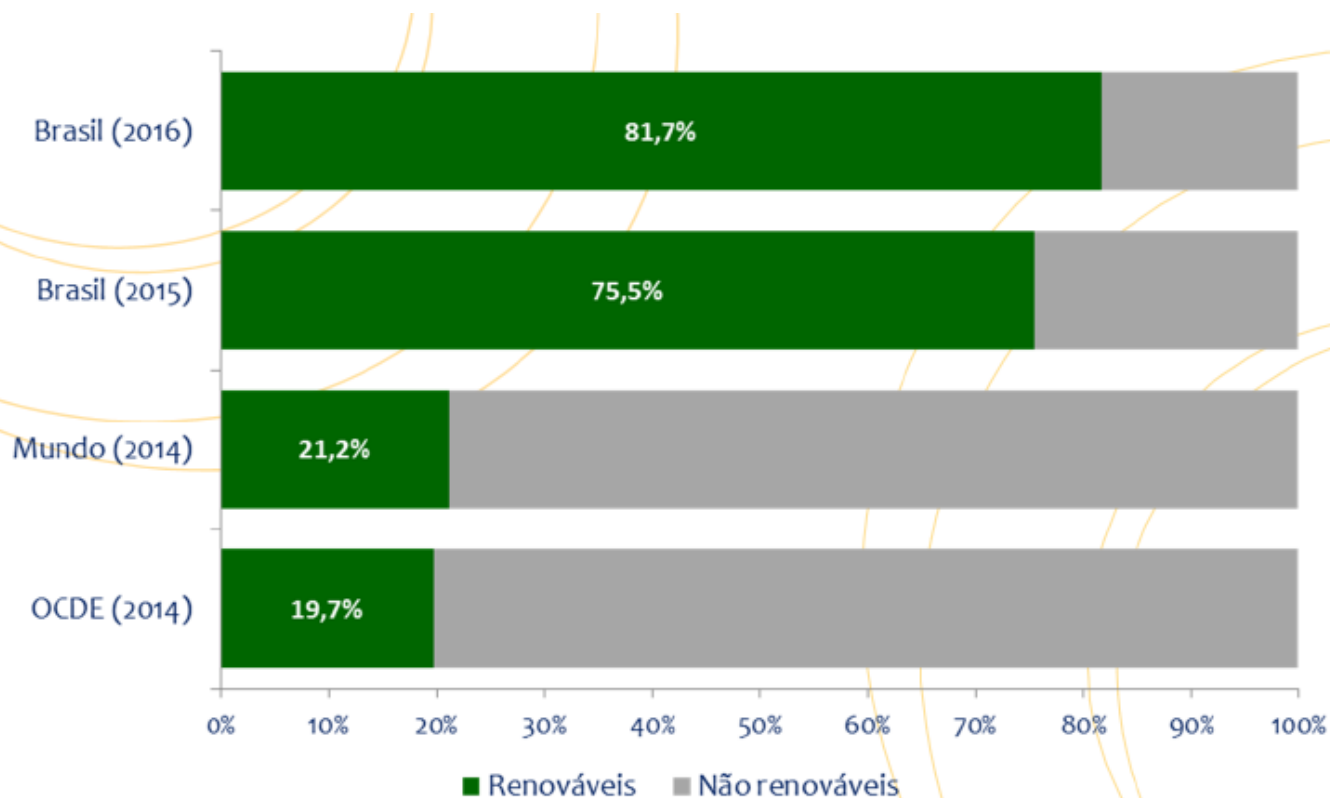
BEN - 2017





Brasil x Mundo

OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA (%)



% de renováveis na
matriz elétrica
brasileira:

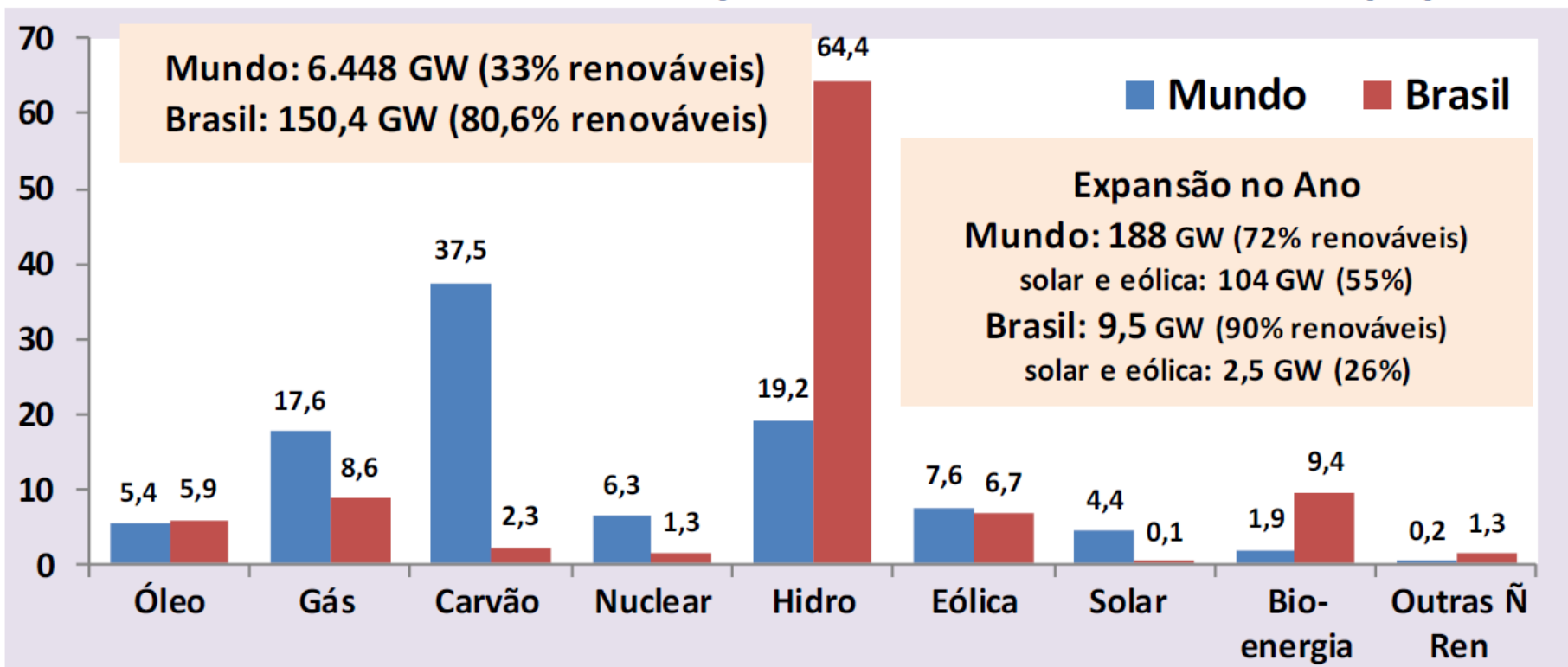
2014: 74,6

2013: 78,3%

2012: 84,5%

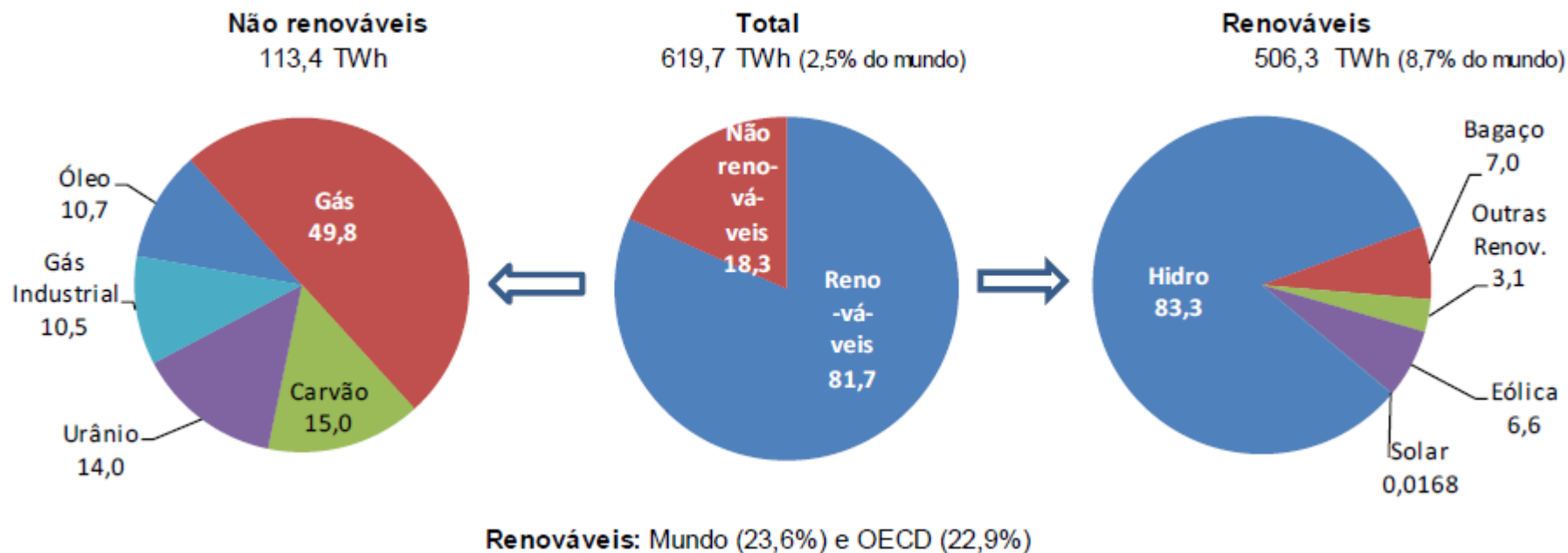


Mundo e Brasil - Capacidade Instalada 2016 (%)





Brasil – Oferta interna de energia elétrica 2016 (%) OIEE



**Tabela 3: Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE)**

ESPECIFICAÇÃO	GWh		16/15 %	Estrutura (%)	
	2015	2016		2015	2016
HIDRÁULICA	359.743	380.911	5,9	58,4	61,5
BAGAÇO DE CANA	34.163	35.236	3,1	5,5	5,7
EÓLICA	21.626	33.489	54,9	3,5	5,4
SOLAR	59	85	44,7	0,010	0,014
OUTRAS RENOVÁVEIS	15.074	15.805	4,8	2,4	2,6
ÓLEO	25.657	12.103	-52,8	4,2	2,0
GÁS NATURAL	79.490	56.485	-28,9	12,9	9,1
CARVÃO	18.856	17.001	-9,8	3,1	2,7
NUCLEAR	14.734	15.864	7,7	2,4	2,6
OUTRAS NÃO RENOVÁVEIS	11.826	11.920	0,8	1,9	1,9
IMPORTAÇÃO	34.422	40.795	18,5	5,6	6,6
TOTAL	615.650	619.693	0,7	100,0	100,0
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>465.087</i>	<i>506.320</i>	<i>8,9</i>	<i>75,5</i>	<i>81,7</i>

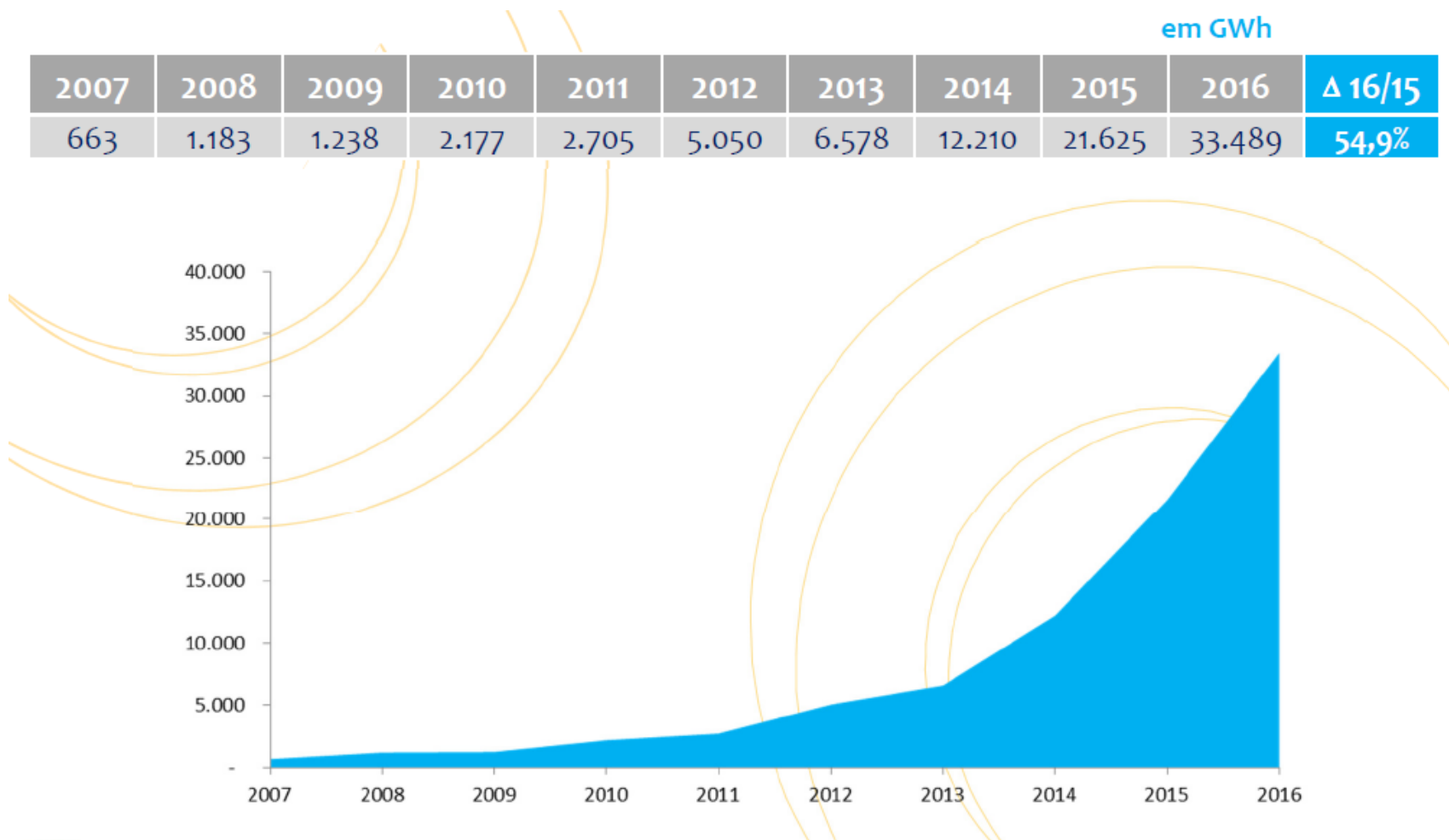
Notas: (a) inclui 55,6 TWh de autoprodutor cativo em 2016 (que não usa a rede básica); (b) Gás industrial inclui gás de alto forno, gás siderúrgico, gás de coqueria, gás de processo, gás de refinaria, enxofre e alcatrão.



Evolução da geração eólica

em GWh

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Δ 16/15
663	1.183	1.238	2.177	2.705	5.050	6.578	12.210	21.625	33.489	54,9%





PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA

PDE – 2026





COMPROMISSO DO BRASIL PARA AS ENERGIAS RENOVÁVEIS

CONVENSÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC)
Nationally Determined Contribution - NDC

“
...

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.*

...”



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Departamento de Desenvolvimento Energético – Coordenação-Geral de Fontes Alternativas

Expansão da capacidade instalada por fonte de geração (incremento anual)

FONTE ^(a)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
RENOVÁVEIS	9.266	9.175	4.326	2.335	3.426	3.713	3.789	3.906	4.106	4.201
HIDRO ^(b)	5.148	5.000	2.162	0	0	142	118	233	436	529
OUTRAS RENOVÁVEIS:	4.118	4.175	2.164	2.335	3.426	3.571	3.671	3.672	3.670	3.671
PCH e CGH	232	218	123	264	0	300	300	300	300	300
EÓLICA	2.818	2.755	1.048	1.000	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804
BIOMASSA ^(c)	129	172	324	71	622	467	567	568	566	567
SOLAR CENTRALIZADA	940	1.029	670	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
NÃO RENOVAVEIS	591	28	340	1.521	0	0	1.308	-984	-899	1.781
URÂNIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.405
GÁS NATURAL ^(d)	591	28	0	1.521	0	0	1.500	0	584	583
CARVÃO	0	0	340	0	0	0	0	0	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL ^(e)	0	0	0	0	0	0	0	-433	-1.483	-31
ÓLEO DIESEL ^(e)	0	0	0	0	0	0	-192	-550	0	-176
ALTERNATIVA INDICATIVA DE PONTA ^(f)	0	0	0	0	994	1.538	1.802	3.668	4.196	0
TOTAL DO SIN	9.857	9.203	4.666	3.857	4.420	5.251	6.899	6.590	7.404	5.982

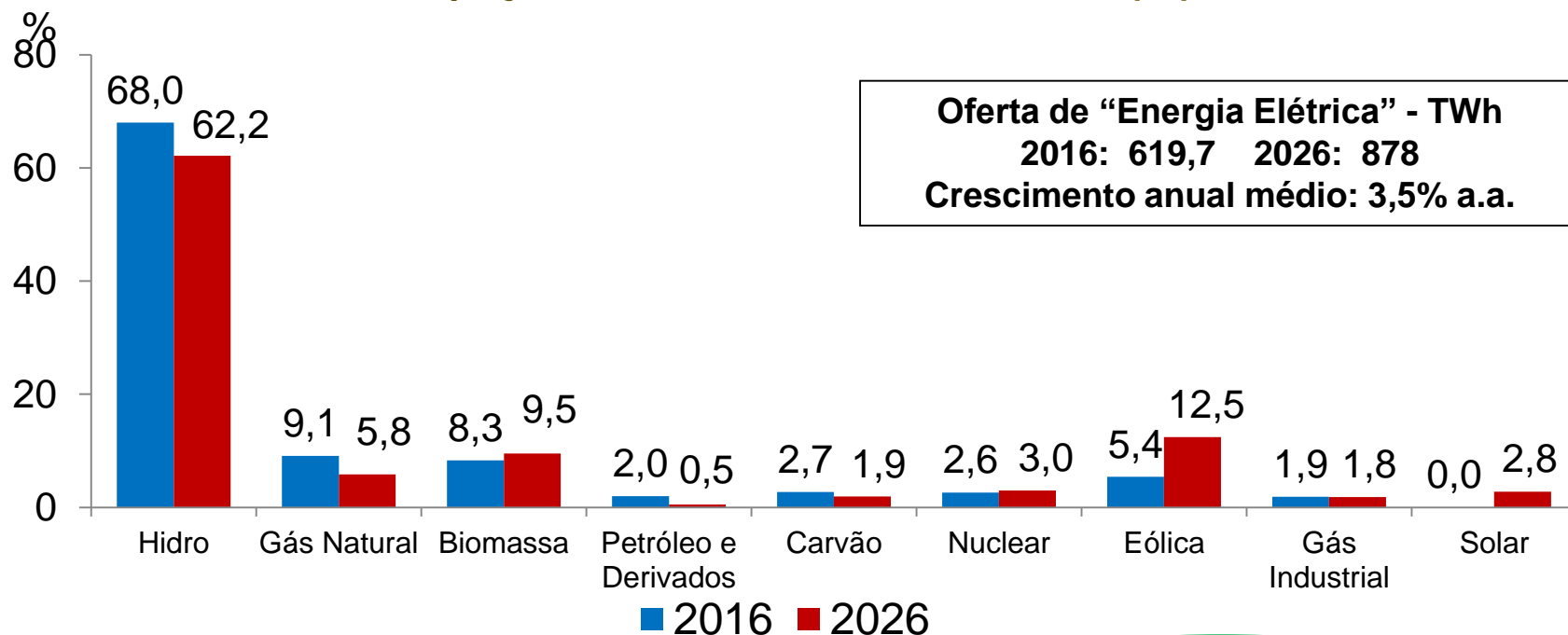
Notas:

- (a) A evolução não considera a autoprodução de uso exclusivo que, para os estudos energéticos, é representada como abatimento de carga. A evolução da participação da autoprodução de energia é descrita no Capítulo II.
- (b) Os valores da tabela indicam a potência instalada em dezembro de cada ano, considerando a motorização das UHE.
- (c) Inclui usinas a biomassa com CVU > 0 e CVU = 0 (bagaço de cana). Para as usinas a bagaço de cana, os empreendimentos são contabilizados com a potência instalada total.
- (d) Em gás natural, é incluído também o montante de gás de processo.
- (e) Usinas termelétricas movidas a óleo diesel e óleo combustível são retiradas do Plano de Expansão de Referência nas datas de término de seus contratos, conforme reduções apresentadas nesta tabela.
- (f) A Alternativa Indicativa de Ponta pode contemplar termelétricas ciclo aberto, Usinas reversíveis, motorização adicional de hidrelétricas, baterias ou gerenciamento da demanda.



BRASIL - MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA

Participação das Fontes – 2016 / 2026 (%)



Oferta de “Energia Elétrica” - TWh
2016: 619,7 2026: 878
Crescimento anual médio: 3,5% a.a.

Combustíveis Fósseis

Brasil: 2016: **15,9%** 2026: **10,1%**
Mundo: 2016: **65,9%**

Renováveis

Brasil: 2016: **81,7%** 2026 – **86,9%**
Mundo: 2016: **23,6%**



Brasil – Capacidade Instalada de Geração Elétrica (*) - GW dez/2016 a dez/2026

FONTES	2016	2026	Incremento	Estruturas (%)	
			2016-26	2016	2026
HIDRO	91,5	105,3	13,8	57,4	46,0
NUCLEAR	2,0	3,4	1,4	1,2	1,5
GÁS NATURAL	13,0	18,3	5,4	8,1	8,0
CARVÃO	3,4	3,8	0,4	2,1	1,7
ÓLEO	9,0	6,3	-2,8	5,7	2,7
GÁS INDUSTRIAL	1,7	2,7	1,0	1,1	1,2
PCH	5,4	8,2	2,7	3,4	3,6
BIOMASSA	14,2	20,2	6,0	8,9	8,8
EÓLICA	10,1	28,6	18,5	6,4	12,5
SOLAR	0,1	13,0	13,0	0,1	5,7
INDICATIVA DE PONTA		12,2	12,2	0,0	5,3
TOTAL (*)	150,4	222,0	71,6	94,4	96,9
E&P PETRÓLEO	3,1	5,1	2,1	1,9	2,2
TOTAL NACIONAL	153,5	227,1	73,6	96,3	99,2
IMPORTAÇÃO	5,9	1,9	-3,9	3,7	0,8
TOTAL OFERTA	159,3	229,0	69,7	100,0	100,0

(*) Para 2016: dados do Banco de Informações de Geração da ANEEL, em 31/12/2016

Nota: Inclui autoprodução cativa e sistemas isolados



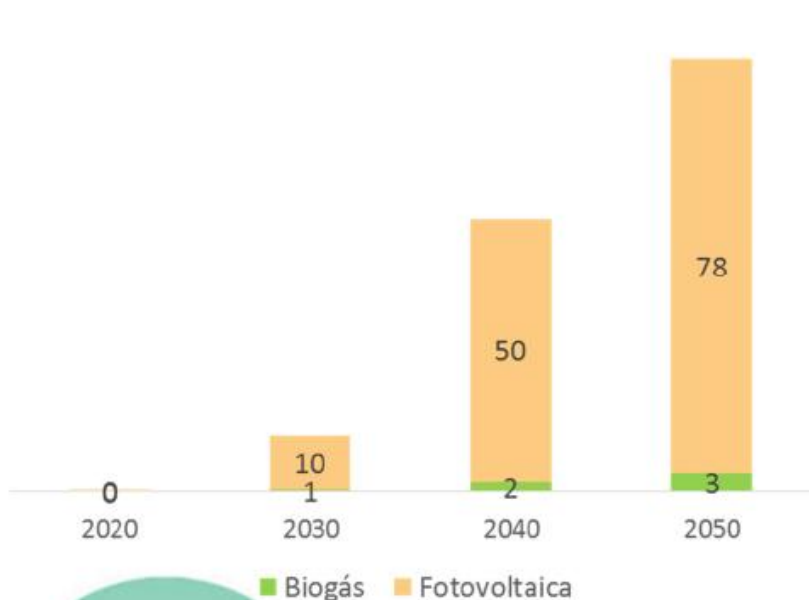
Destaques do PDE 2026

- ❖ O Plano Decenal estima que a parcela de **renováveis** da produção de **energia elétrica** em 2026 será de **87%**. Desse montante, destaca-se a expansão esperada de:
 - **11,8 GW** para a fonte **eólica**; e
 - **7 GW** para a fonte **solar fotovoltaica**.
- ❖ Premissas utilizadas na elaboração do PDE tem indicação de expansão uniforme da **fotovoltaica** de no mínimo **1.000 MW/ano a partir de 2021**.
- ❖ Em 2026, estimam-se cerca de **770 mil** adotantes de **sistemas fotovoltaicos** sob o regime da REN 482, totalizando **3,3 GWp**, suficiente para atender **0,6%** do consumo total nacional.

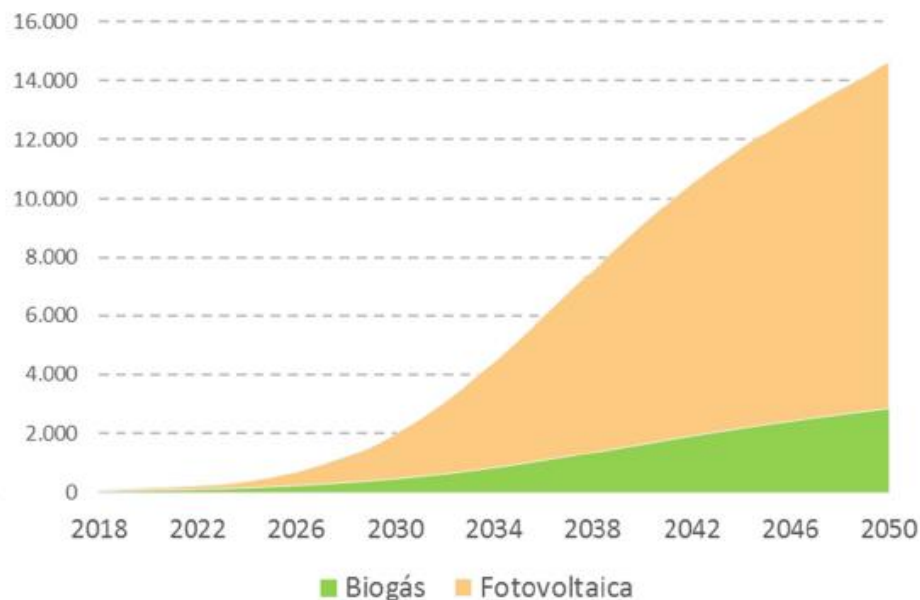


Micro e Minigeração Distribuída

Capacidade Instalada (GWp - FV; GW - Biogás)



Energia Gerada (MWméd)



9% do Carga do SIN atendida por micro e mini GD



ÚLTIMOS LEILÕES DE GERAÇÃO REALIZADOS

**Leilão
A-4
25º LEN**

18/12/2017

**Suprimento:
01/01/2021**

**Leilão
A-6
26º LEN**

20/12/2017

**Suprimento:
01/01/2023**

**Leilões
A-1 e A-2
17º e 18º LEE**

22/12/2017

**Suprimentos:
01/01/2018
01/01/2019**

**Leilão
A-4 2018
LEN**

Data: 4/4/2018

**Fontes: eólica,
biomassa, solar,
hidrelétrica**

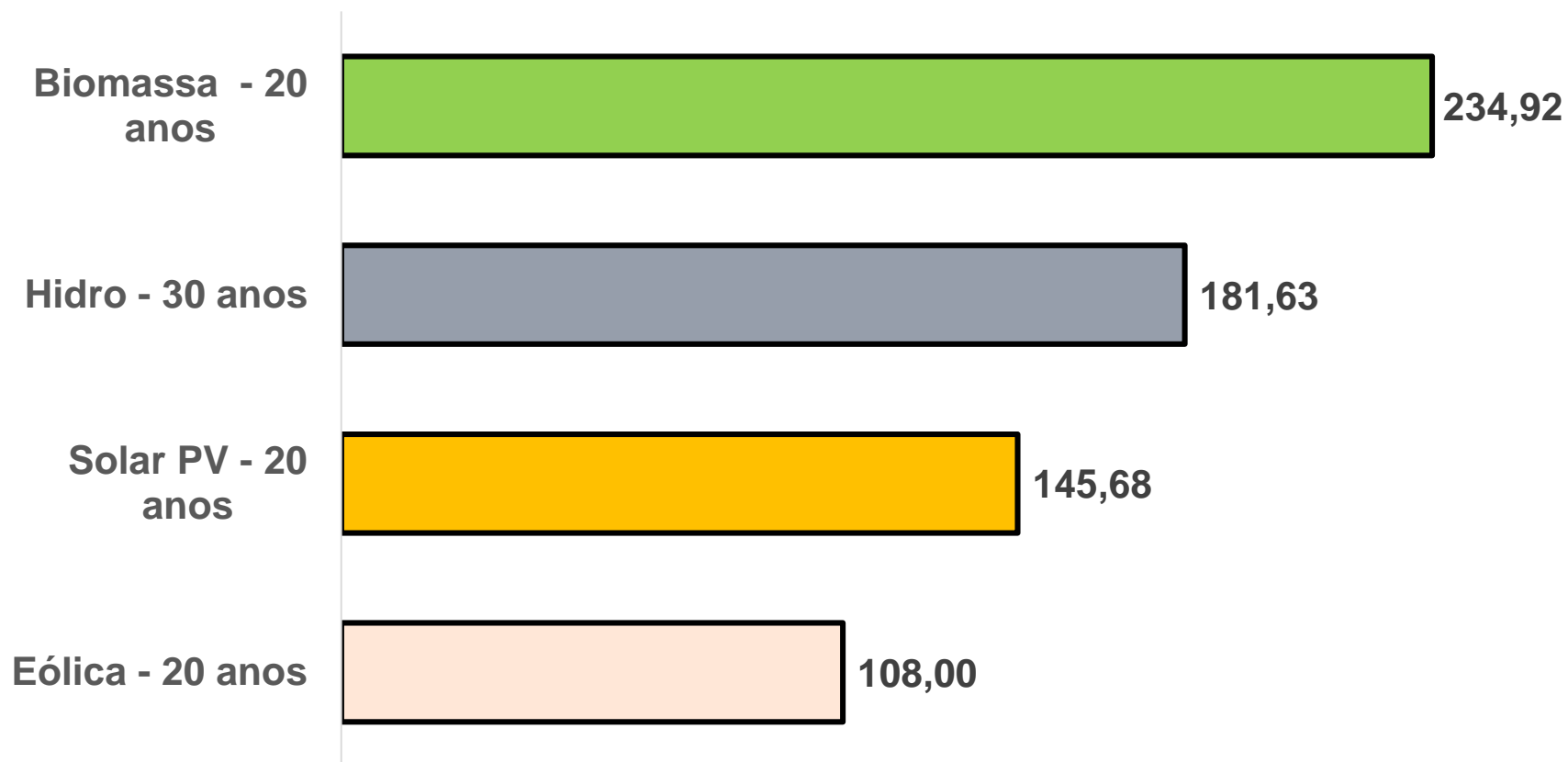
Resumo dos Empreendimentos Cadastrados

Fonte	Projetos	Oferta (MW)
Eólica	931	26.198
Fotovoltaica	620	20.021
Hidrelétricas - UHE	3	114
Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH	67	896
Centrais Geradoras Hidrelétricas - CGH	23	63
Termelétricas a Biomassa	28	1.422
Total	1.672	48.713



LEILÃO A-4 2017

Preços Médios por Tecnologia em R\$/MWh





MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Departamento de Desenvolvimento Energético – Coordenação-Geral de Fontes Alternativas

Obrigado pela atenção!



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

www.mme.gov.br