



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

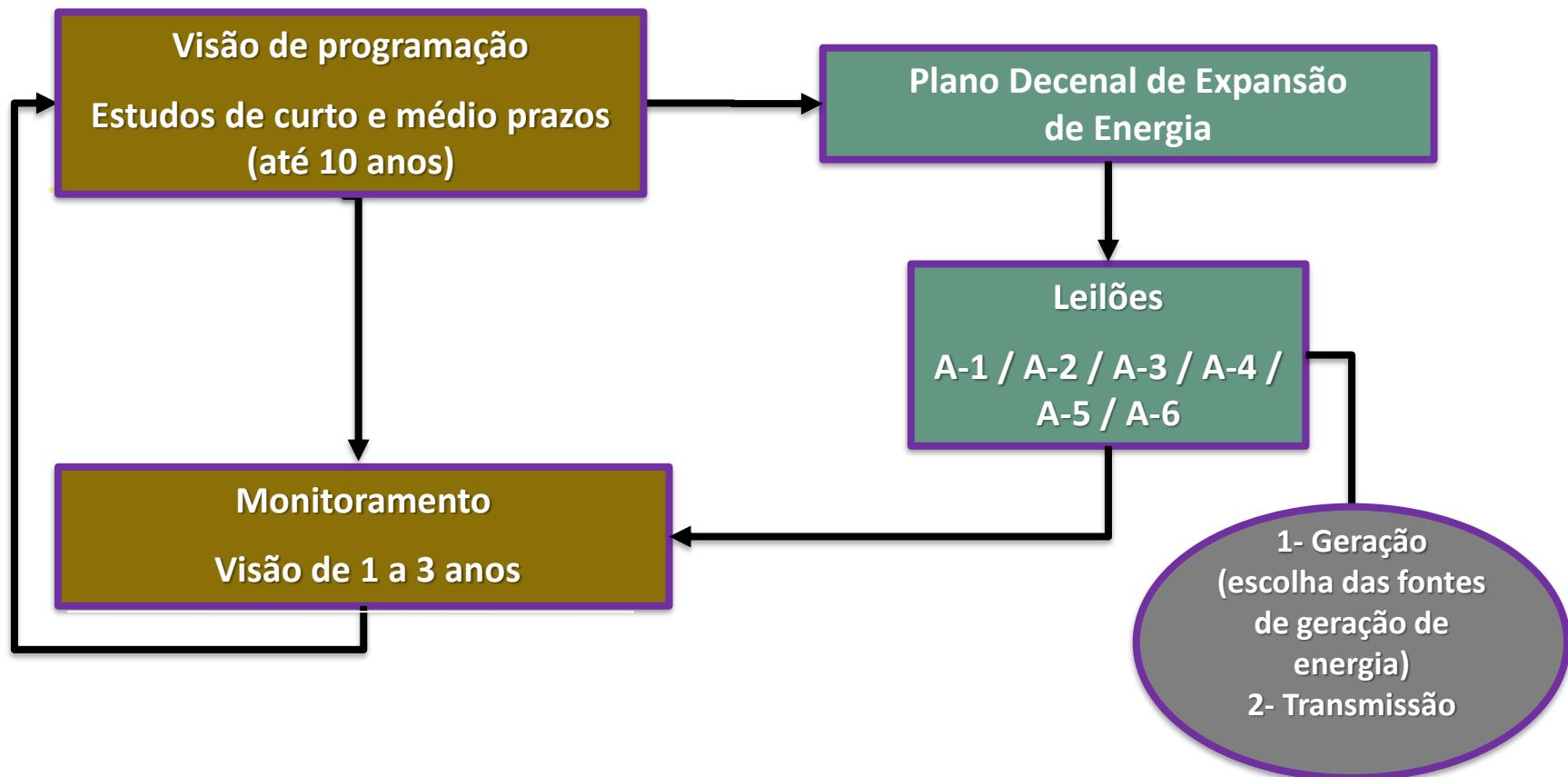
AUDIÊNCIA PÚBLICA
27/3/2018

Lívio Teixeira de Andrade Filho
Coordenador-Geral de Fontes Alternativas
Departamento de Desenvolvimento Energético



PLANEJAMENTO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO - ACR

(horizonte de médio prazo)





MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Departamento de Desenvolvimento Energético – Coordenação-Geral de Fontes Alternativas

MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA

RESULTADOS DO BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL

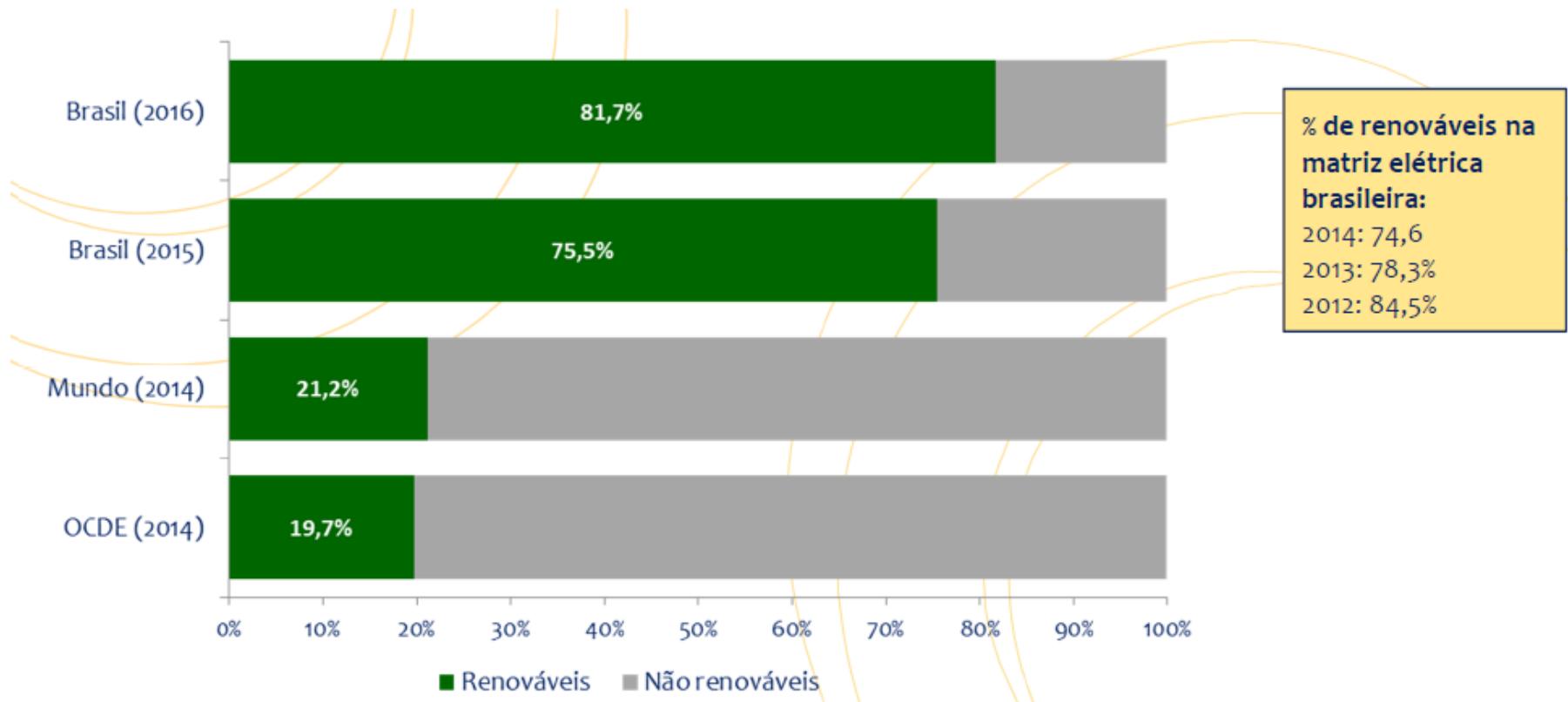
BEN - 2017





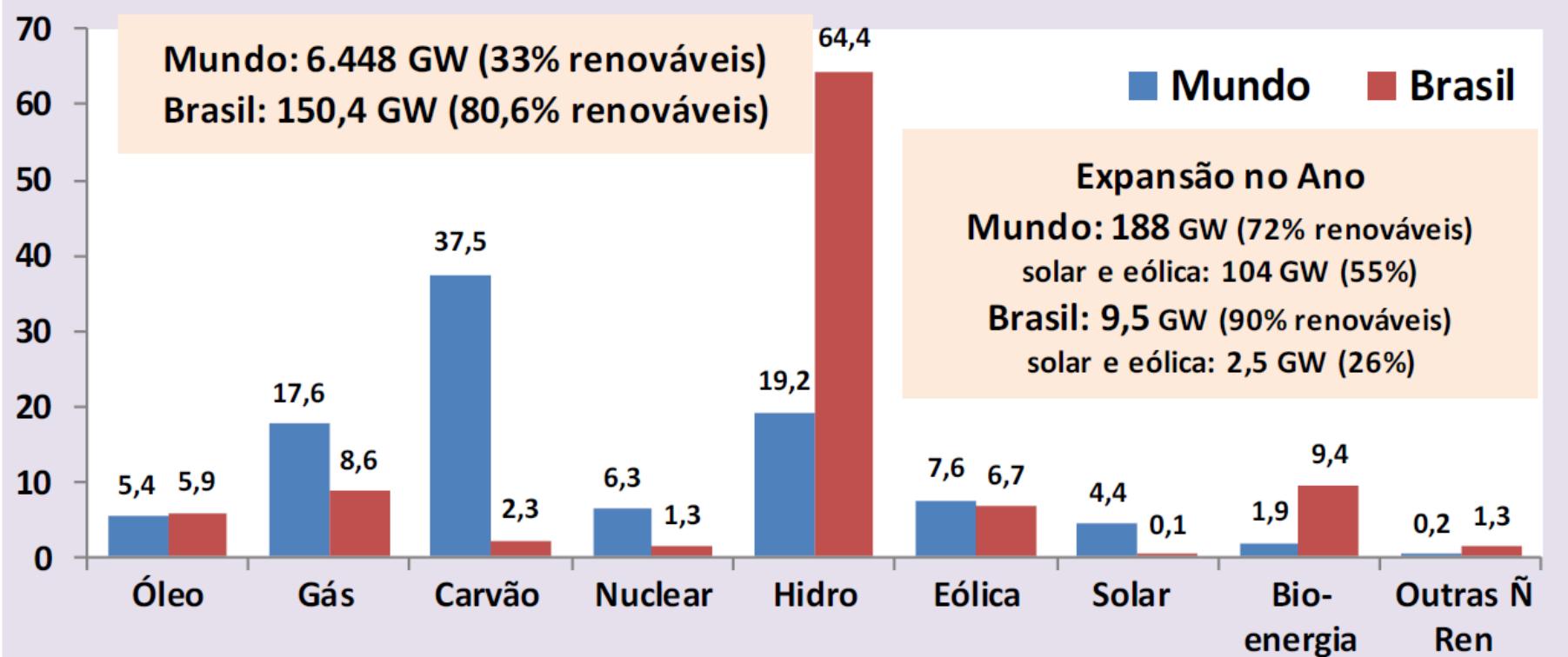
Brasil x Mundo

OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA (%)





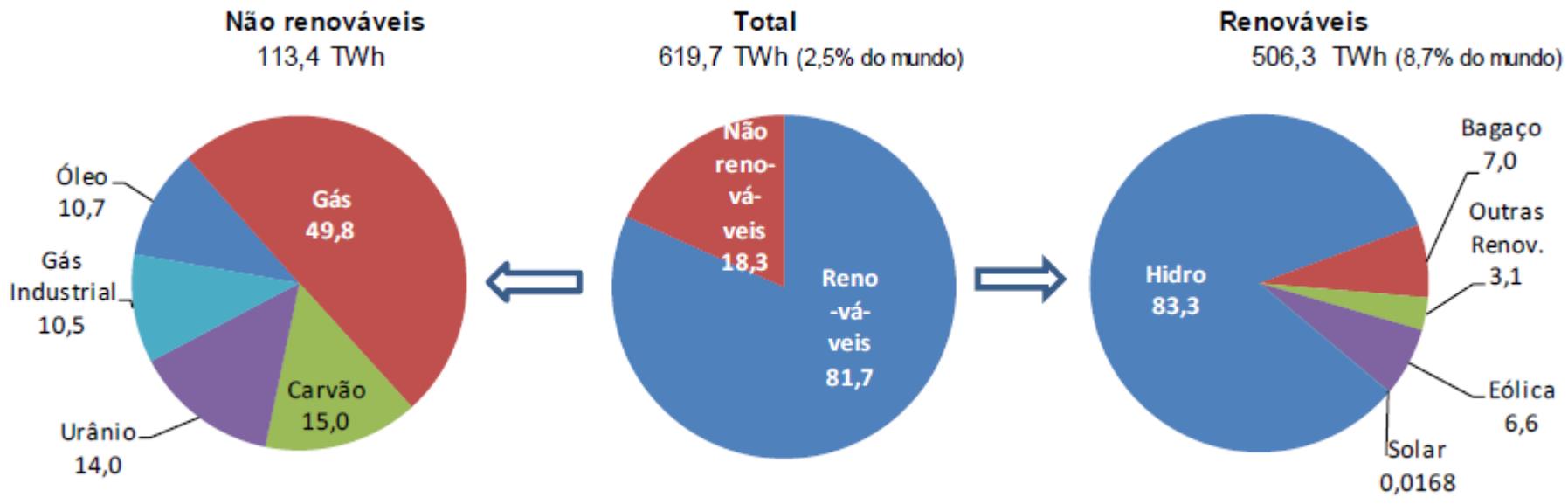
Mundo e Brasil - Capacidade Instalada 2016 (%)





Brasil – Oferta interna de energia elétrica 2016 (%)

OIEE



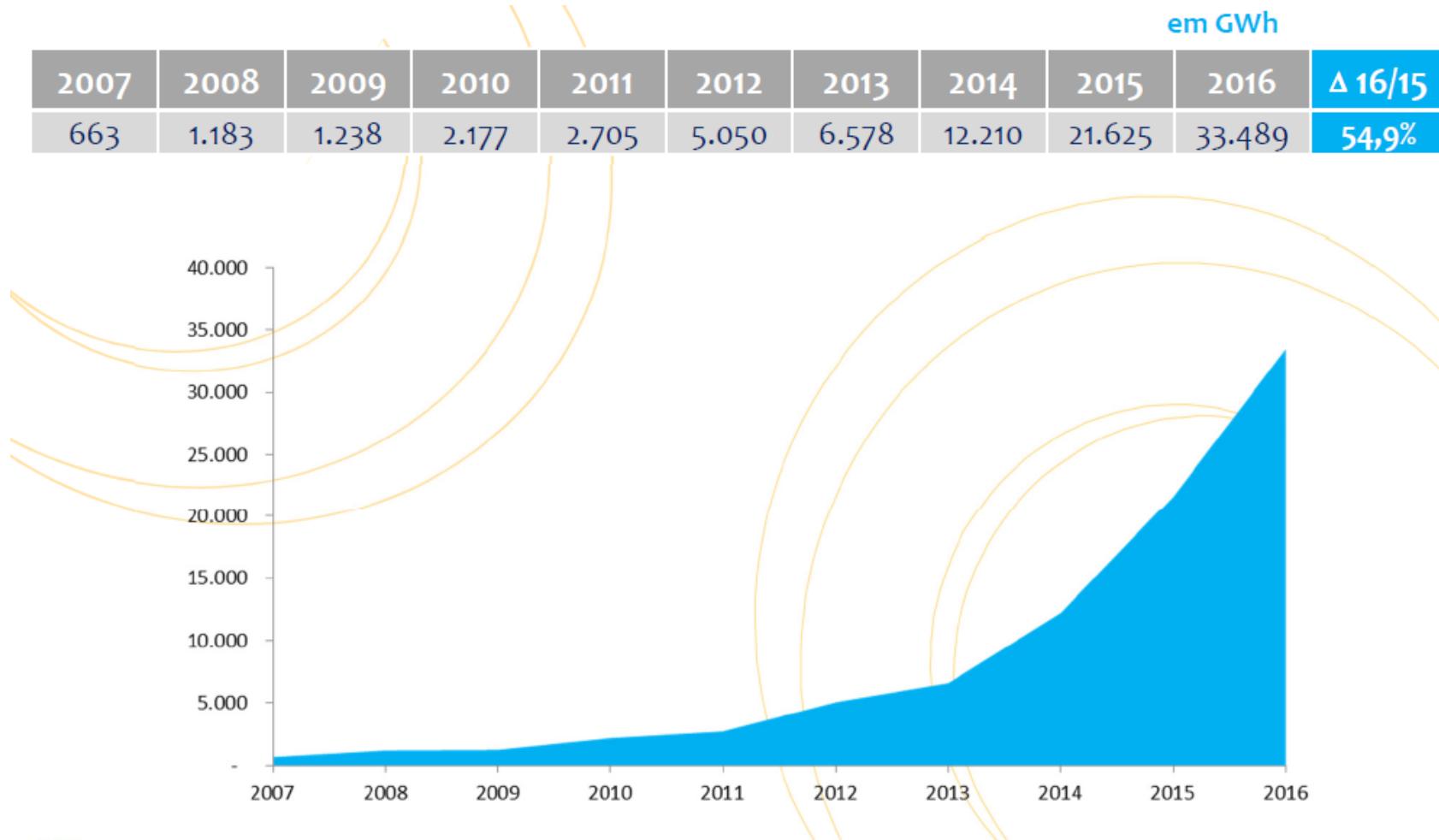
**Tabela 3: Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE)**

| 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> | 465.087 | 506.320 | 8,9 | 75,5 | 81,7 |

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





PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA

PDE – 2026





COMPROMISSO DO BRASIL PARA AS ENERGIAS RENOVÁVEIS

CONVENÇÃO-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.*

”...”



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 |
| NAO 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 |

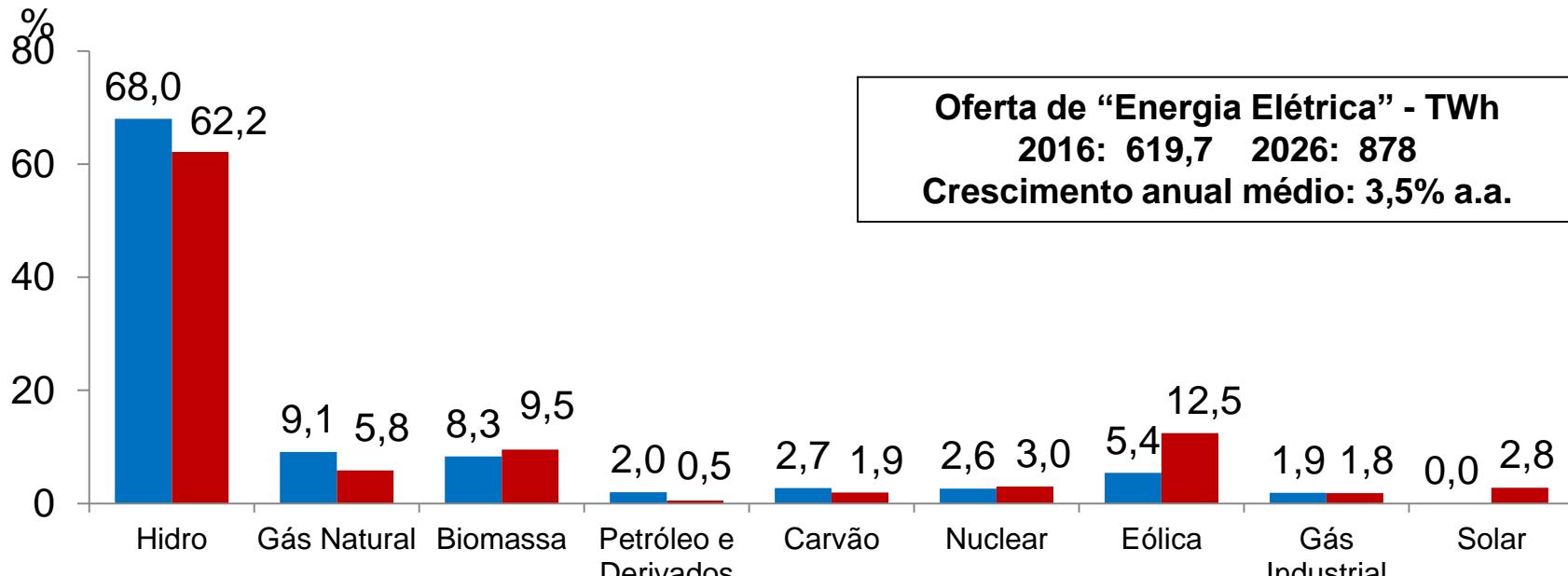
Notas:

- (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 2016-26 | Estruturas (%) | |
|-----------------------|--------------|--------------|-----------------------|----------------|--------------|
| | | | | 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 | 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

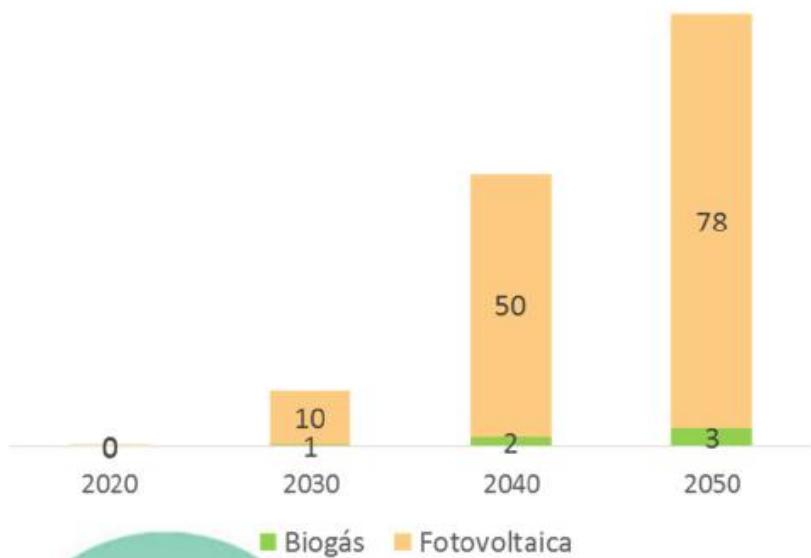
- ❖ O Plano Decenal estima que a parcela de **renováveis** da produção de **energia elétrica** em 2026 será de **87%**. Desse montante, destaca-se a expansão esperada de:
 - **11,8 GW** para a fonte **eólica**; e
 - **7 GW** para a fonte **solar fotovoltaica**.
- ❖ Premissas utilizadas na elaboração 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.



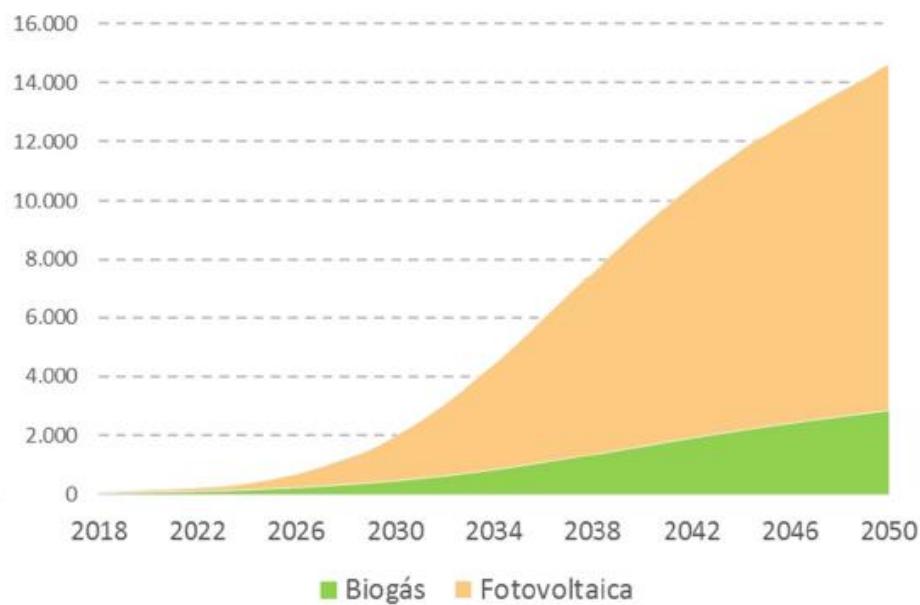
Micro e Minigeração Distribuída



Capacidade Instalada (GWp - FV; GW - Biogás)



Energia Gerada (MWméd)



■ Biogás ■ Fotovoltaica

■ Biogás ■ Fotovoltaica



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

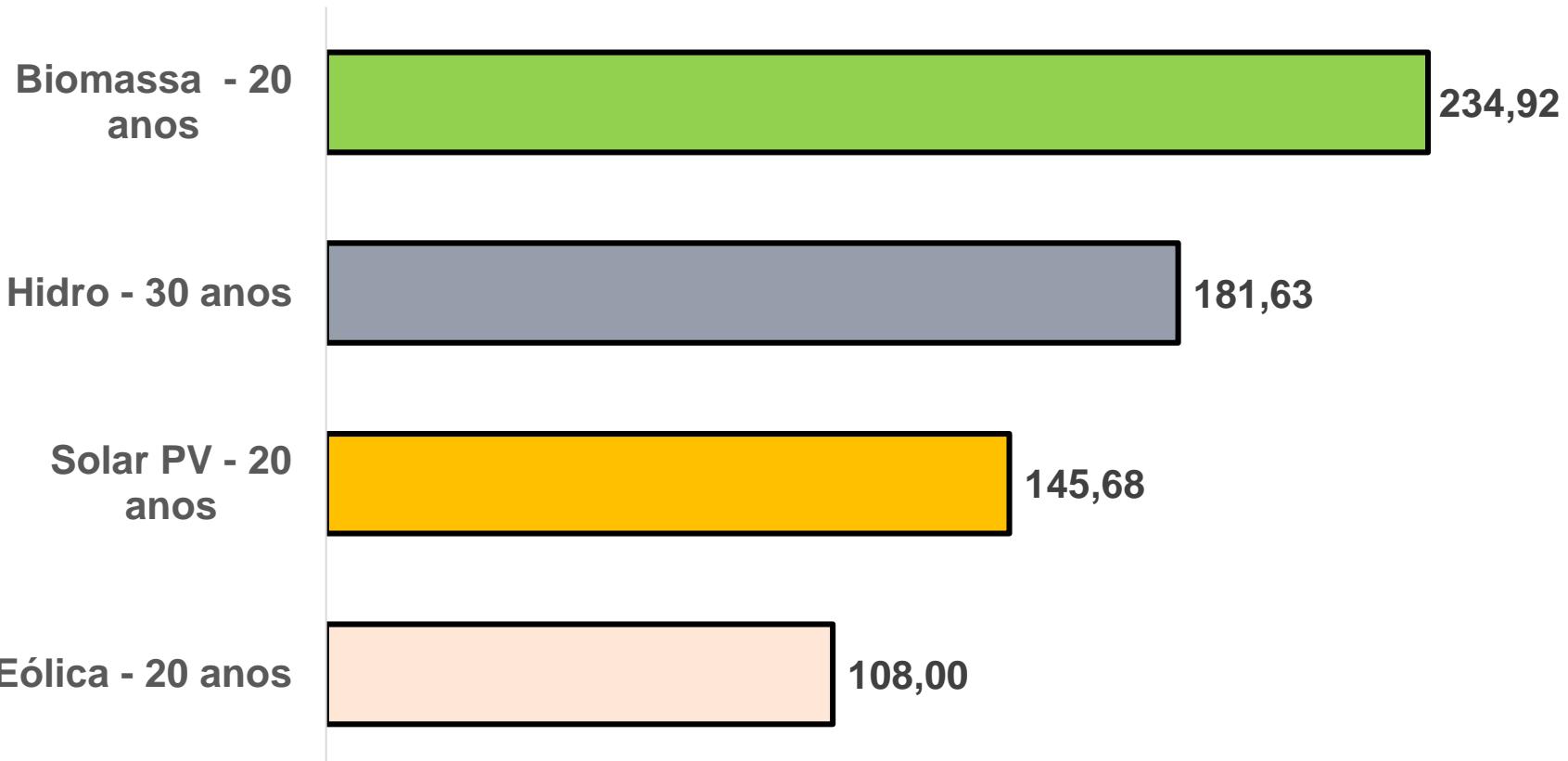
Resumo dos Empreendimentos Cadastrados

| 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