



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



**CONGRESSO NACIONAL**

# **Comissão Senado do Futuro**

**AUDIÊNCIA PÚBLICA**  
**12/3/2018**

## **ENERGIAS RENOVÁVEIS**

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



## PRINCÍPIOS E OBJETIVOS DA POLÍTICA ENERGÉTICA

**Segurança no Abastecimento**

**Modicidade Tarifária**

**Universalização do Atendimento**

**Respeito aos Contratos Existentes**

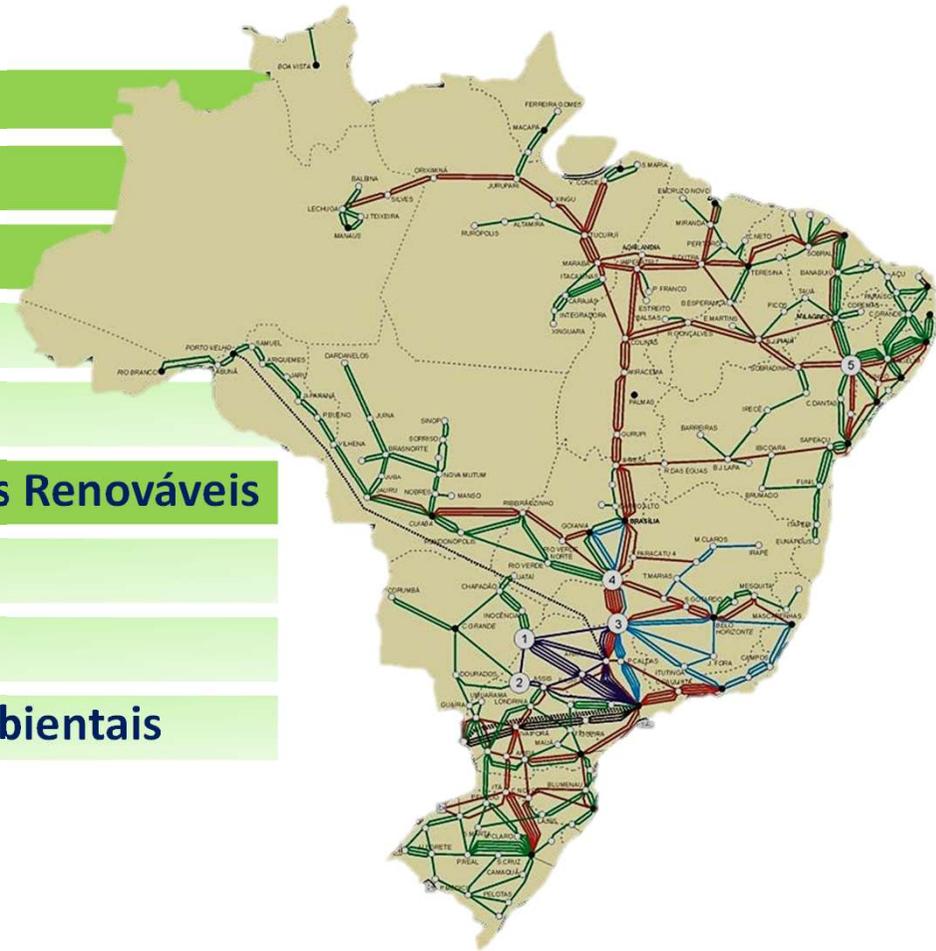
**Fortalecimento do Planejamento**

**Diversificação da Matriz: Uso de Energias Renováveis**

**Integração Nacional**

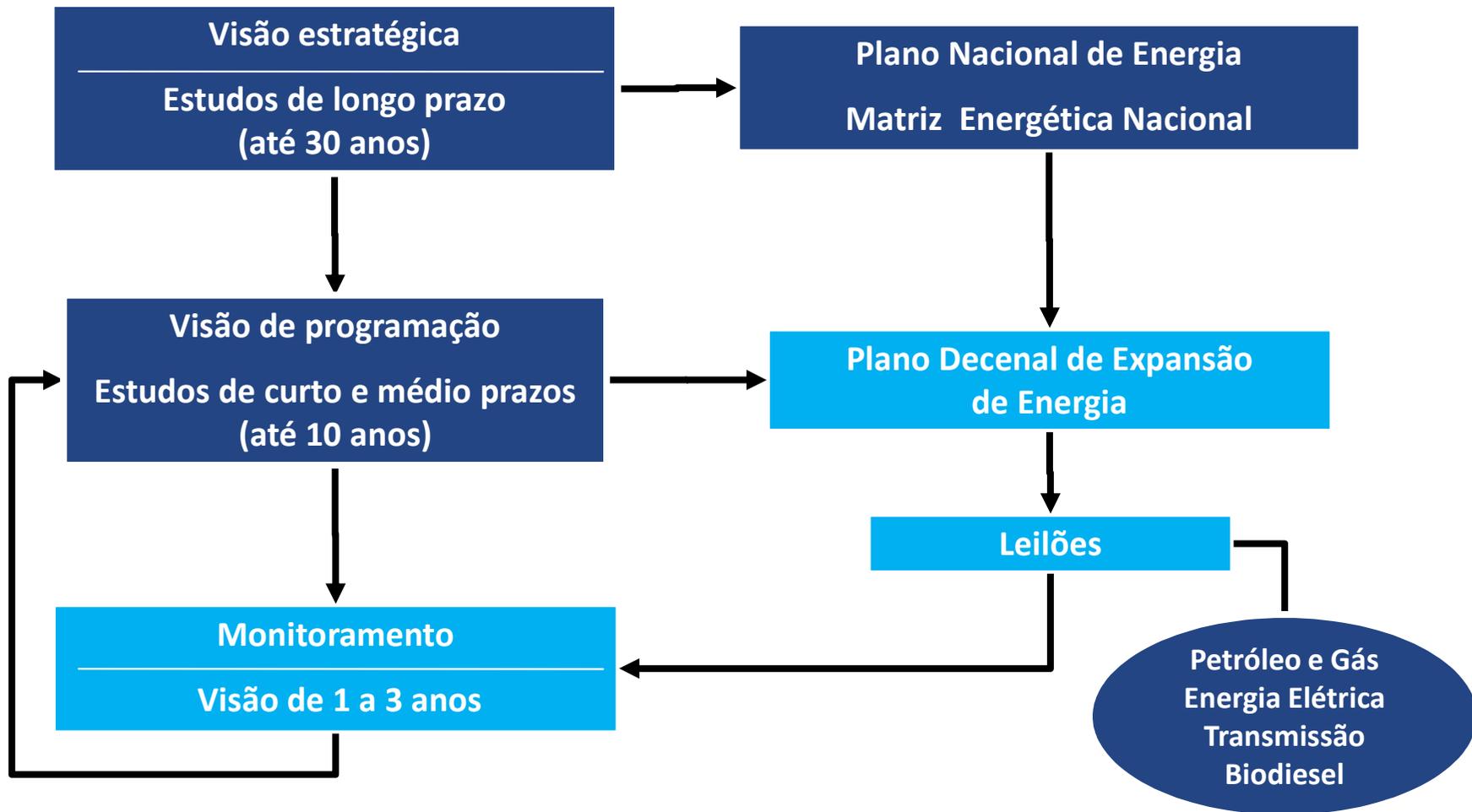
**Desenvolvimento Tecnológico Nacional**

**Compromisso com as Questões Socioambientais**





## PLANEJAMENTO ENERGÉTICO BRASILEIRO





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

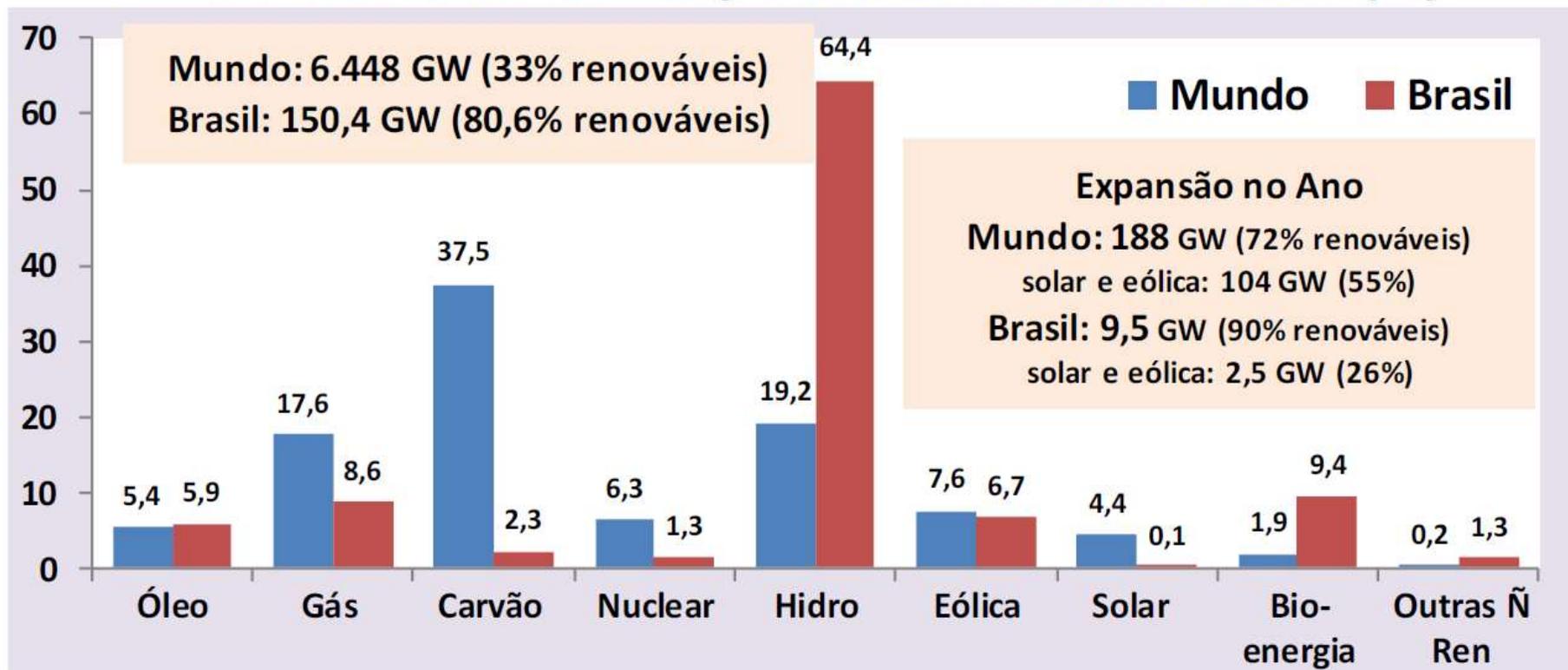
# MATRIZ ENERGIA ELÉTRICA

## ENERGIAS RENOVÁVEIS



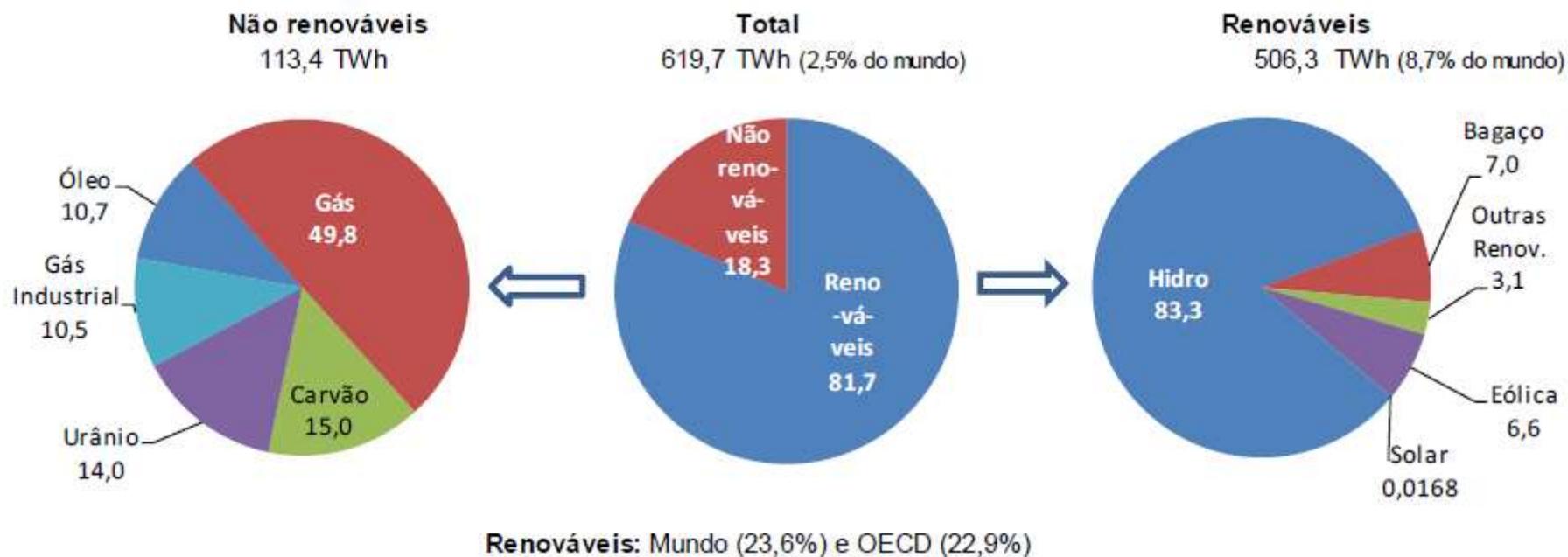


## Mundo e Brasil - Capacidade Instalada 2016 (%)





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





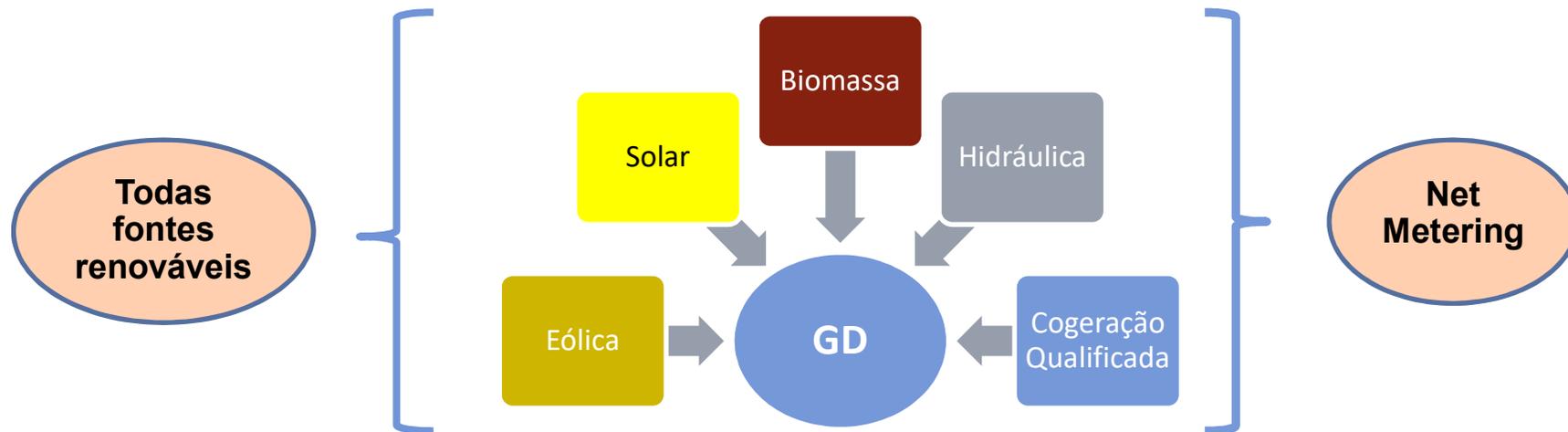
## MATRIZ ENERGIA ELÉTRICA

EMPREENDIMENTOS EM OPERAÇÃO			
Tipo	Quantidade	Potência Fiscalizada (kW)	%
Central Geradora Hidrelétrica	668	623.971	0,39
Central Geradora Eólica	510	12.509.743	7,91
Pequena Central Hidrelétrica	429	5.040.123	3,19
Central Geradora Solar Fotovoltaica	85	1.021.602	0,65
Usina Hidrelétrica	218	95.619.468	60,46
Usina Termelétrica	2.999	41.341.960	26,14
Usina Termonuclear	2	1.990.000	1,26
<b>TOTAL</b>	<b>4.911</b>	<b>158.146.867</b>	<b>100,00</b>

Fonte: BIG ANEEL 12/3/2018



## Geração Distribuída: Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 (rev. 687/2015)



Modalidade	Aplicação	Destinatário	Observação
Micro Geração Distribuída	< 75KW	Fonte Incentivada	Conectada à rede de distribuição por unidade consumidora
Mini Geração Distribuída	75 – 3.000 KW (fonte hídrica) 75 – 5.000 KW (outras fontes renováveis)	Fonte Incentivada	Conectada à rede de distribuição por unidade consumidora
Sistema de Compensação	Net Metering	Para mini e micro GD	



## VANTAGENS DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

- redução de perdas;
- custo evitado de ampliação do sistema;
- aumento na segurança do abastecimento;
- ganho sob o aspecto ambiental (projetos sustentáveis).

## ARRANJOS PERMITIDOS

- empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras;
- geração compartilhada: caracterizada pela reunião de consumidores (consórcio ou cooperativa);
- autoconsumo remoto: caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica ou Física;
- compensação do excesso gerado por até 60 meses subsequentes.



## UNIDADES CONSUMIDORAS COM GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Tipo	Quantidade	Quantidade de UCs que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
CGH	44	6.741	43.075,90
EOL	54	97	10.305,60
UFV	24.132 (99,3%)	28.671	217.251,07(73,6%)
UTE	84	226	24.430,62
<b>TOTAL</b>	<b>24.314</b>	<b>35735</b>	<b>295.063,19</b>



## PORTARIA Nº 65/GM, DE 27 DE FEVEREIRO DE 2018

**Art. 1º** Estabelecer novos Valores Anuais de Referência Específicos VRES, para os Sistemas de Geração Distribuída de que trata o art. 2º, § 8º, inciso II, alínea “a”, da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, observado o disposto nos arts. 14 e 15 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004.

Art. 2º Os VRES, para cada fonte de geração de energia, previsto no art. 2ºB da Lei nº 10.848, de 2004, são os seguintes:

- I Biogás, no valor de R\$ 390,00/MWh (trezentos e noventa reais);
- II Biomassa Dedicada, no valor de R\$ 537,00/MWh (quinhentos e trinta e sete reais);
- III Biomassa Residual, no valor de R\$ 349,00/MWh (trezentos e quarenta e nove reais);
- IV Cogeração a Gás Natural, no valor de R\$ 451,00/MWh (quatrocentos e cinquenta e um reais);
- V Eólica, no valor de R\$ 296,00/MWh (duzentos e noventa e seis reais);
- VI Pequenas Centrais Hidrelétricas PCH e Centrais Geradoras Hidrelétricas CGH, no valor de R\$ 360,00/MWh (trezentos e sessenta reais);
- VII Resíduos Sólidos Urbanos RSU, no valor de R\$ 561,00/MWh (quinhentos e sessenta e um reais); e
- VIII Solar Fotovoltaica, no valor de R\$ 446,00/MWh (quatrocentos e quarenta e seis reais).

§ 1º Os VRES, definidos no caput, são aplicáveis somente para empreendimentos conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição do comprador, conforme dispõem os arts. 14 e 15 do Decreto nº 5.163, de 2004, e regulações da Agência Nacional de Energia Elétrica ANEEL.



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

**Leilão**  
**A-4**  
**25° LEN**

**18/12/2017**

**Suprimento:**  
**01/01/2021**

**Leilão**  
**A-6**  
**26° LEN**

**20/12/2017**

**Suprimento:**  
**01/01/2023**

**Leilões**  
**A-1 e A-2**  
**17° e 18° 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**

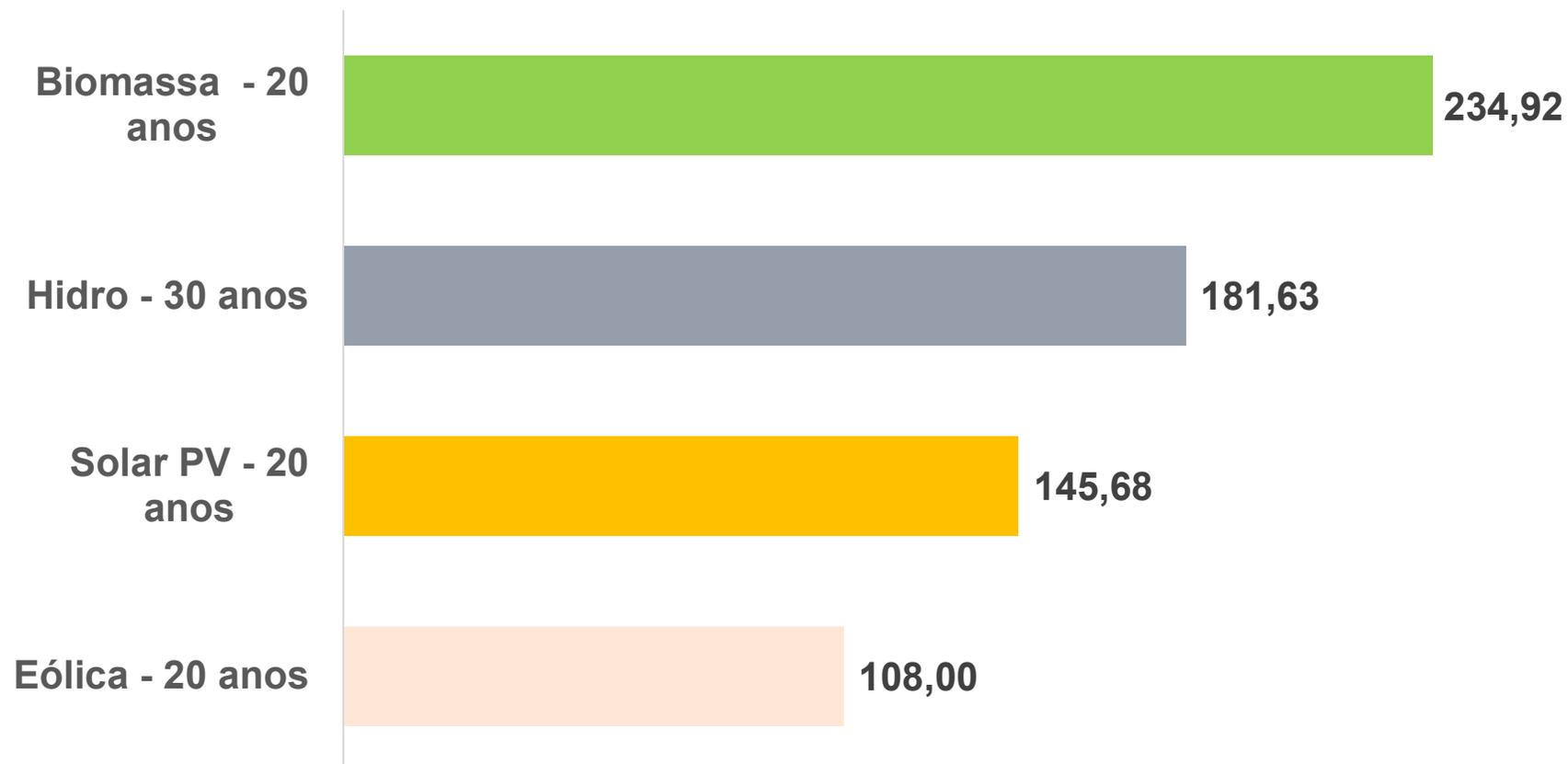
**Resumo dos Empreendimentos Cadastrados**

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
<b>Total</b>	<b>1.672</b>	<b>48.713</b>



## 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

# PLANO DECENAL 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.*

...”



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

Tabela 15. Expansão da Capacidade Instalada por Fonte de Geração (incremento anual)

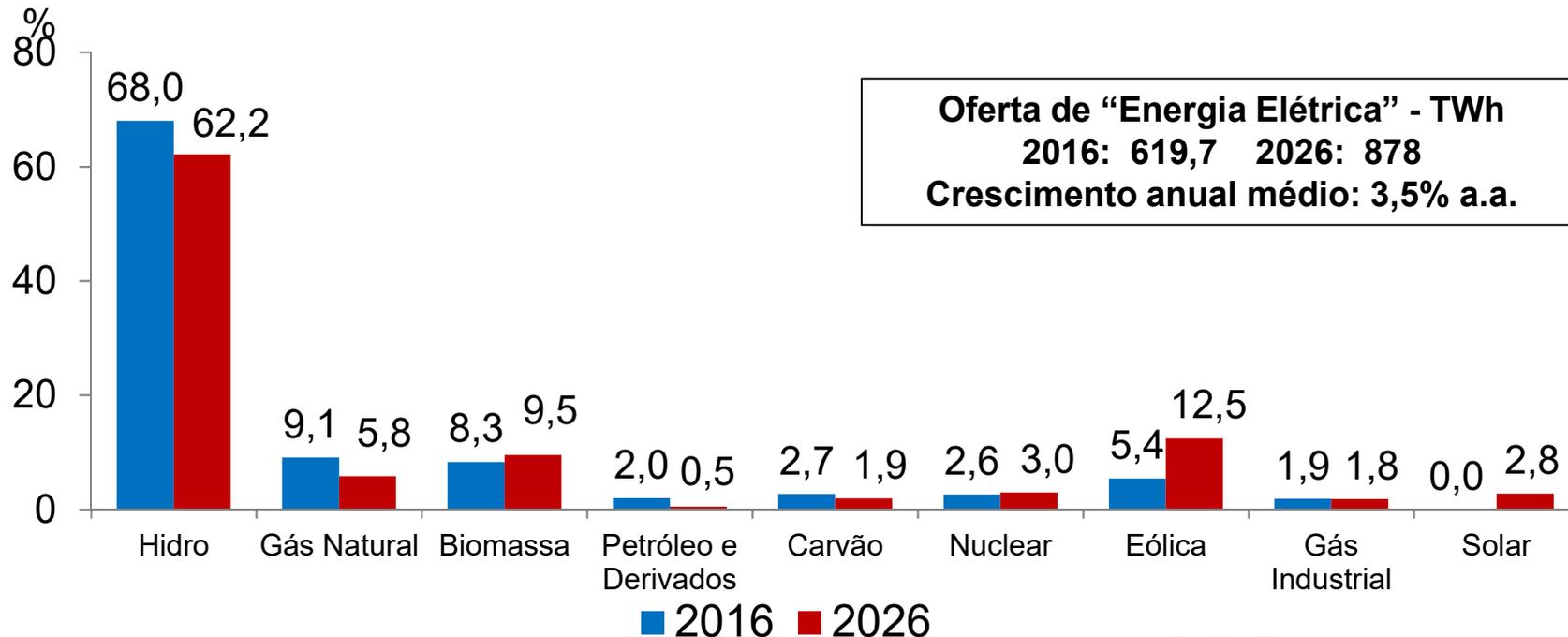
<b>FONTE<sup>(a)</sup></b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
<b>RENOVÁVEIS</b>	<b>9.266</b>	<b>9.175</b>	<b>4.326</b>	<b>2.335</b>	<b>3.426</b>	<b>3.713</b>	<b>3.789</b>	<b>3.906</b>	<b>4.106</b>	<b>4.201</b>
HIDRO <sup>(b)</sup>	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 <sup>(c)</sup>	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
<b>NÃO RENOVÁVEIS</b>	<b>591</b>	<b>28</b>	<b>340</b>	<b>1.521</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.308</b>	<b>-984</b>	<b>-899</b>	<b>1.781</b>
URÂNIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.405
GÁS NATURAL <sup>(d)</sup>	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 <sup>(e)</sup>	0	0	0	0	0	0	0	-433	-1.483	-31
ÓLEO DIESEL <sup>(e)</sup>	0	0	0	0	0	0	-192	-550	0	-176
<b>ALTERNATIVA INDICATIVA DE PONTA<sup>(f)</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>994</b>	<b>1.538</b>	<b>1.802</b>	<b>3.668</b>	<b>4.196</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DO SIN</b>	<b>9.857</b>	<b>9.203</b>	<b>4.666</b>	<b>3.857</b>	<b>4.420</b>	<b>5.251</b>	<b>6.899</b>	<b>6.590</b>	<b>7.404</b>	<b>5.982</b>

- 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.

Fonte: PDE 2026



## BRASIL - MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA Participação das Fontes – 2016 / 2026 (%)



### 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

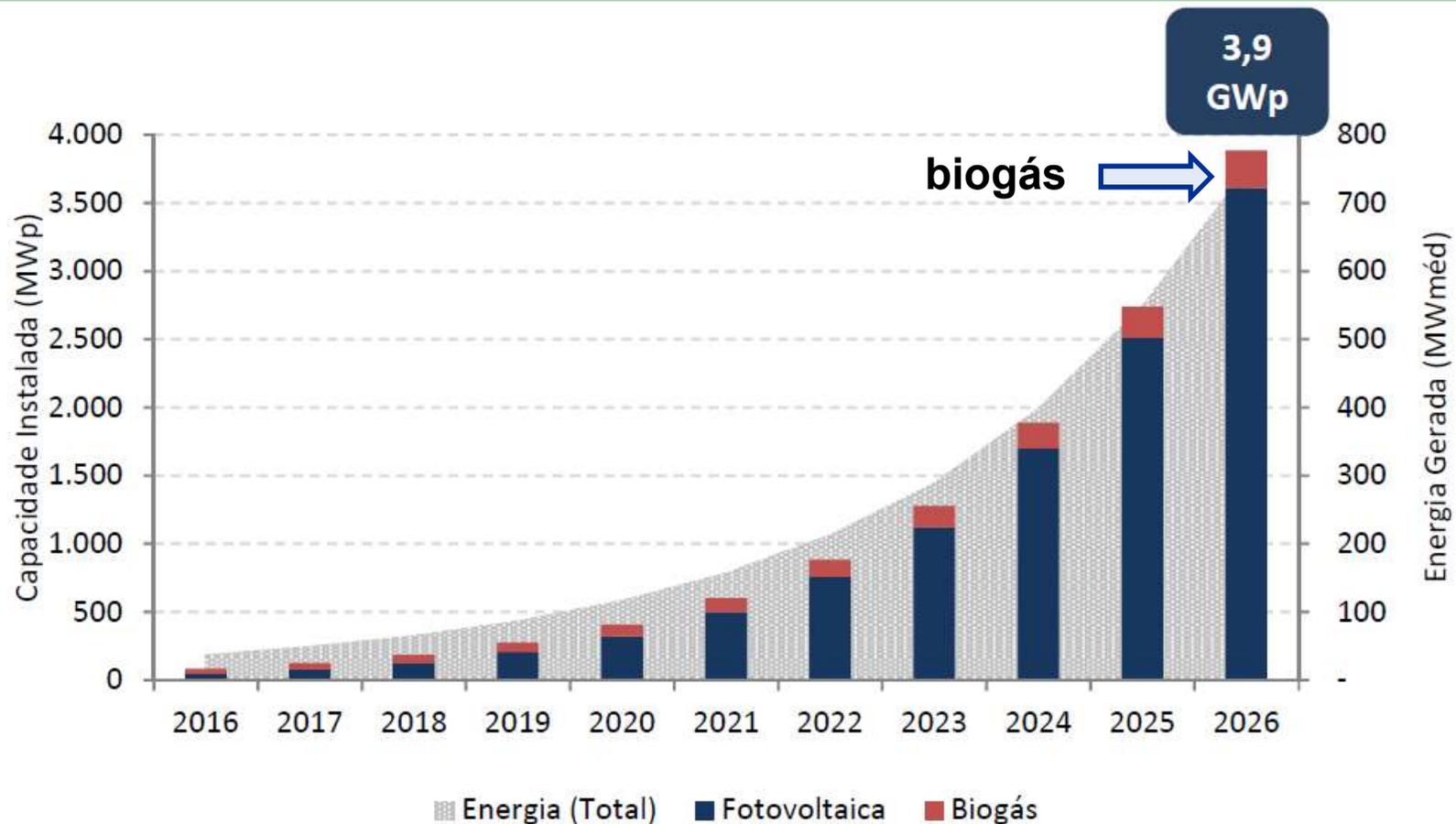
FONTES	2016	2026	Incremento	Estruturas (%)	
			2016-26	2016	2026
HIDRO	91,5	105,3	13,8	57,4	46,0
NUCLEAR	2,0	3,4	1,4	1,2	1,5
GÁS NATURAL	13,0	18,3	5,4	8,1	8,0
CARVÃO	3,4	3,8	0,4	2,1	1,7
ÓLEO	9,0	6,3	-2,8	5,7	2,7
GÁS INDUSTRIAL	1,7	2,7	1,0	1,1	1,2
PCH	5,4	8,2	2,7	3,4	3,6
BIOMASSA	14,2	20,2	6,0	8,9	8,8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

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

Nota: Inclui autoprodução cativa e sistemas isolados



## Capacidade instalada e energia a partir da geração distribuída fotovoltaica e biogás





## Destques do PDE 2026

- ❖ Setor Energético está voltando a ser um **ambiente de negócios atrativo** a investimentos de longo prazo;
- ❖ O Plano Decenal estima que a parcela renovável da **matriz energética** atingirá **48%** em 2026, ao passo que **87%** da produção de **energia elétrica** será oriunda de fontes renováveis. Desse montante, destaca-se a expansão esperada de 11,8 GW para a fonte eólica e de **7 GW** para a fonte **solar-fotovoltaica**;
- ❖ Para esse crescimento são esperados investimentos da ordem de **R\$ 1,4 trilhões no período 2017–2026**;



## Destques do PDE 2026

- ❖ O Brasil tornou-se membro associado da Agência Internacional de Energia (*International Energy Agency* — IEA), o que permitirá **maior projeção do papel de liderança do nosso País no debate energético mundial**;
- ❖ 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.



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](http://www.mme.gov.br)**