



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Departamento de Desenvolvimento Energético – Coordenação-Geral de Fontes Alternativas

1



CONGRESSO NACIONAL

Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas

BIOENERGIA: perspectivas para crescimento no Brasil

AUDIÊNCIA PÚBLICA
31/10/2017

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



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Departamento de Desenvolvimento Energético – Coordenação-Geral de Fontes Alternativas

2

MATRIZ ENERGIA ELÉTRICA

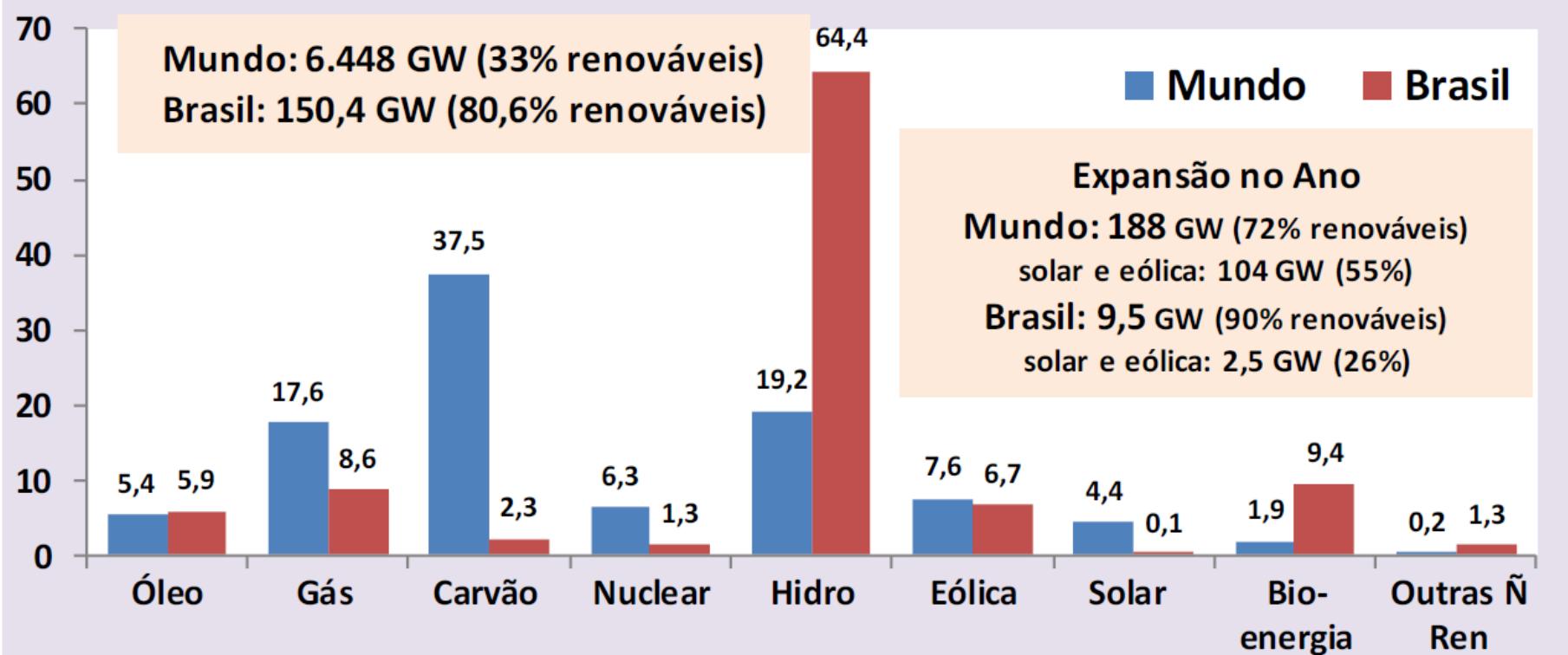
MUNDO – BRASIL



UTE SÃO LUIZ



Mundo e Brasil - Capacidade Instalada 2016 (%)





COMPROMISSO DO BRASIL PARA AS ENERGIAS RENOVÁVEIS

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

“...”

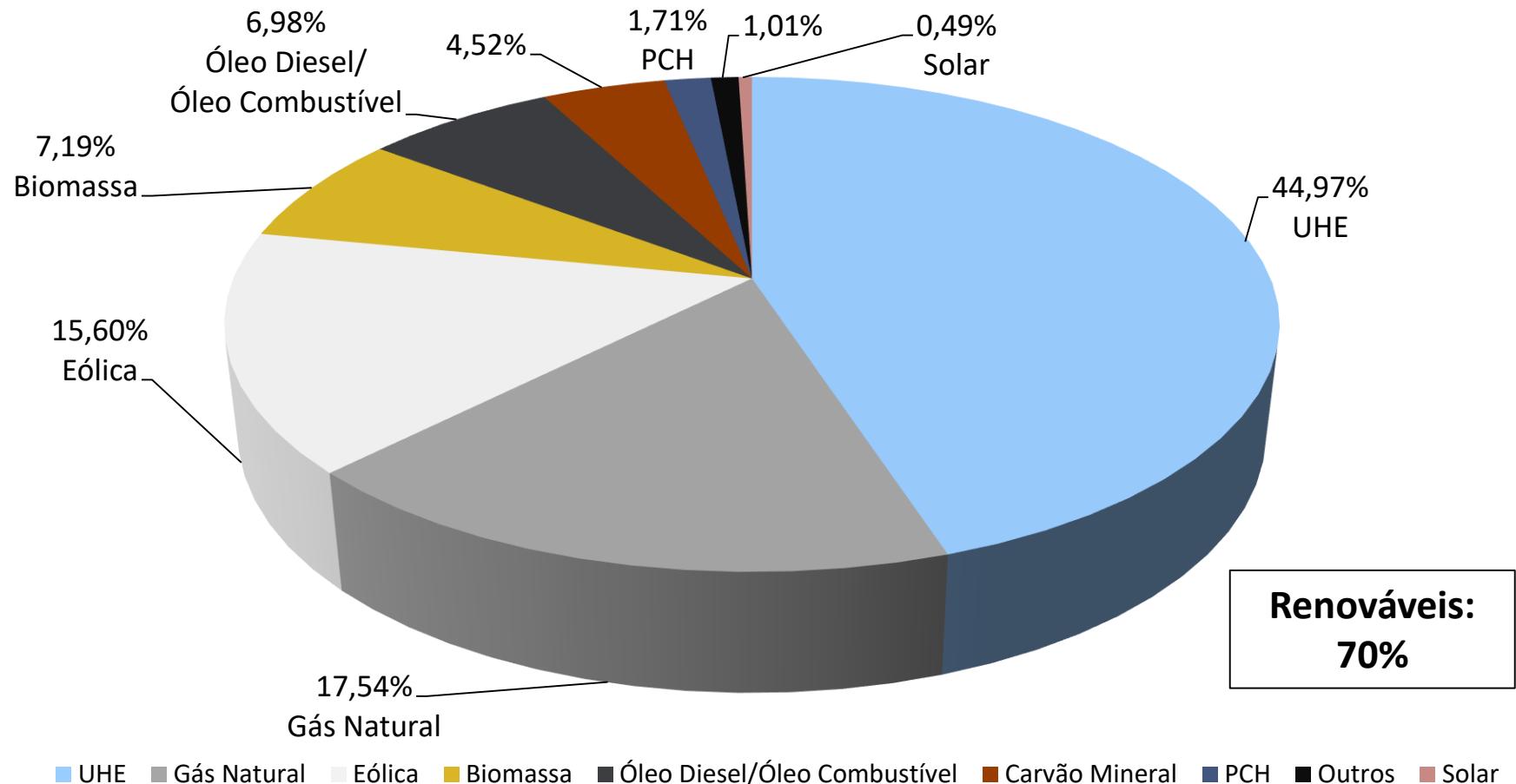
No setor da energia, alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluindo:

- 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.*

”
...”



MONTANTE CONTRATADO EM LEILÕES DE ENERGIA NOVA DESDE 2005



Participação das fontes de energia de acordo com a garantia física dos novos empreendimentos de geração, contratados a partir de 2005 (Fonte: MME, Junho 2015).



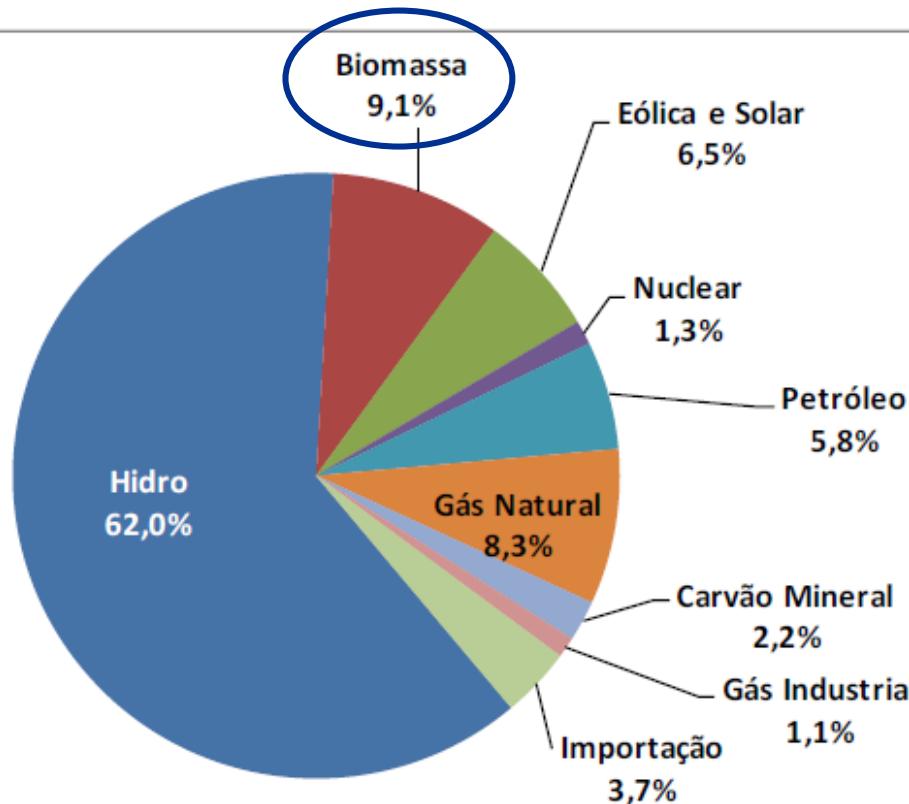
Brasil - Capacidade instalada de geração elétrica – dez/2016 (MW)

Fonte	Nº Usinas	Potência Instalada (MW)	Estrutura % da Potência	Expansão n-(n-1) MW
Hidroelétrica (*)	1.259	96.925	64	5.205
<i>UHE</i>	220	91.499	60,9	5.002
<i>PCH</i>	453	4.941	3,3	203
<i>CGH</i>	586	484	0,3	0
Biomassa	534	14.187	9	785
<i>Baúço de Cana</i>	399	10.903	7,3	371
<i>Biogás</i>	29	119	0,1	40
<i>Lixívia e outras</i>	106	3.166	2,1	375
Eólica	413	10.124	7	2.564
Solar	44	24	0	4
Urânio	2	1.990	1	0
Gás	192	14.671	10	773
<i>Gás Natural</i>	156	12.965	8,6	537
<i>Gás Industrial</i>	36	1.707	1,1	237
Óleo	2.220	8.877	6	196
<i>Do qual Óleo Combustível</i>	41	4.057	2,7	-84
Carvão Mineral	13	3.389	2	0
Desconhecidas	30	150	0	-5
Subtotal	4.707	150.338	100	9.523
Geração Distribuída	8.908	84	100	68
<i>Solar</i>	8.691	61	72,9	48
<i>Eólica</i>	47	5	6,2	5
<i>Hidro</i>	24	5	6,5	5
<i>Térmica</i>	146	12	14,4	10
Total Nacional	13.615	150.422		9.591
<i>Dos quais renováveis</i>	11.158	121.344	80,7	8.626
Disponibilidade com importação		156.271		



Brasil – Oferta de Potência de Geração Elétrica – 2016 (%)

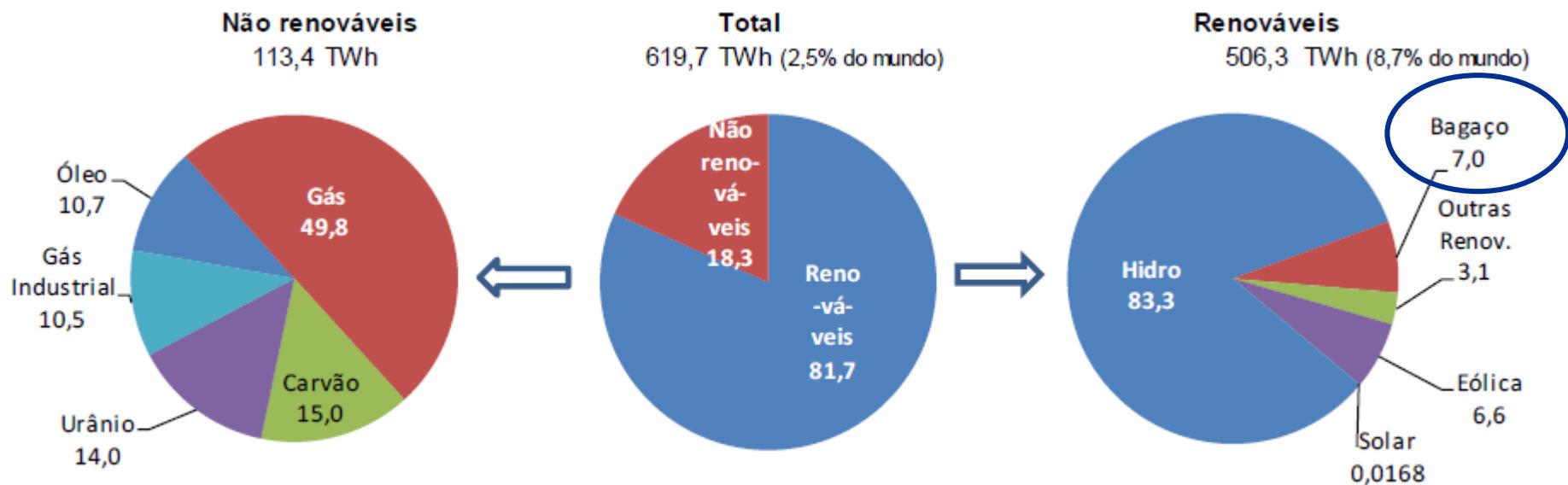
Potência (GW):
- Nacional: 150,4
- Importada: 5,9
- Total: 156,3
- Renováveis: **81,4%**



A figura ilustra a matriz de oferta de potência de energia elétrica. Verifica-se a supremacia da potência hidráulica, com 65,7% de participação, incluindo a importação. A participação das fontes renováveis fica em 81,4%, indicador muito superior ao mundial, de 20%.



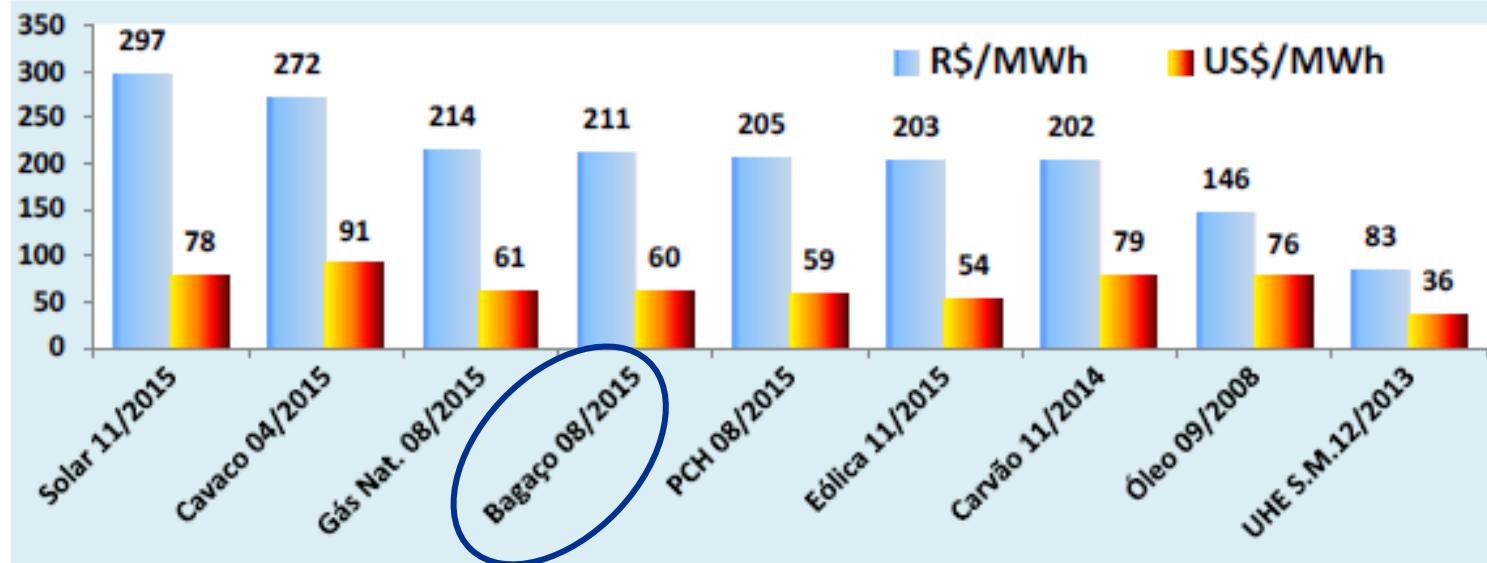
Brasil – Oferta interna de energia elétrica 2016 (%) OIEE





LEILÕES ACR

Preços Médios de Leilões de Geração, por Fonte – último leilão





As 10 maiores usinas de geração a biomassa - dez/2016

Nº	Nome	Capaci- dade (MW)	UF	Opera- ção inicial e plena	Fator capa- cidade
1	Klabin Celulose	330	PR	2016	0,6/0,7
2	Suzano Maranhão	255	MA	2014	0,6/0,7
3	CMPC (Antiga Aracruz Unidade Guaíba)	251	RS	1971	0,6/0,7
4	Eldorado Brasil	226	MS	2013	0,6/0,7
5	Suzano Mucuri (Antiga Bahia Sul)	214	BA	1992	0,6/0,7
6	Aracruz	210	ES	2002	0,6/0,7
7	Fibria - MS (Antiga VCP - MS)	163	MS	2009	0,6/0,7
8	Porto das Águas	160	GO	2011	0,4/0,5
9	Eldorado	136	MS	2011	0,4/0,5
10	Barra Bioenergia	136	SP	2010	0,4/0,5
	Outras	11.919	-	-	-
	Brasil	14.001	-	-	0,42

Notas: de 1 a 7 são usinas de papel e celulose e as demais do setor sucroalcooleiro.

As 10 maiores usinas de geração por biomassa respondem por 15% da capacidade total da fonte. **Com 10,9 GW, a capacidade instalada a bagaço de cana** representa 78% das plantas de biomassa e 7,3% da capacidade total brasileira.



USINAS RENOVÁVEIS DE BIOMASSA EM OPERAÇÃO (OUT/2017)

FONTE DE BIOMASSA	Nº DE USINAS	POTÊNCIA (MW)
Bagaço de Cana de Açúcar	397	11.111,0
Biogás - RA	13	4,4
Biogás - RU	17	122,2
Biogás - AGR	3	1,8
Carvão Vegetal	7	41,2
Capim Elefante	3	65,7
Casca de Arroz	12	45,3
Licor Negro	17	2.273,0
Resíduos Florestais	50	404,3
TOTAL	519	14.069,0



Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

- Em **2010: LEI Nº 12.305** - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e altera a Lei no 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais)
- Em **2010: Decreto 7.404** – regulamenta a PNRS e Institui o **Sinir** sob a COORDENAÇÃO e ARTICULAÇÃO do Ministério do Meio Ambiente.
- Lei 12.305/2010 - Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: **não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos** e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
- A utilização de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU já encontra respaldo nos marcos legais e regulatórios do sistema elétrico brasileiro. O MME junto com o MMA e MCidades estão elaborando uma Instrução Normativa Interministerial que disciplina a recuperação energética de **RSU** referida no art. 9º, § 1º, da Lei nº 12.305/2010.



PLANO DECENAL DE ENERGIA

PDE – 2026

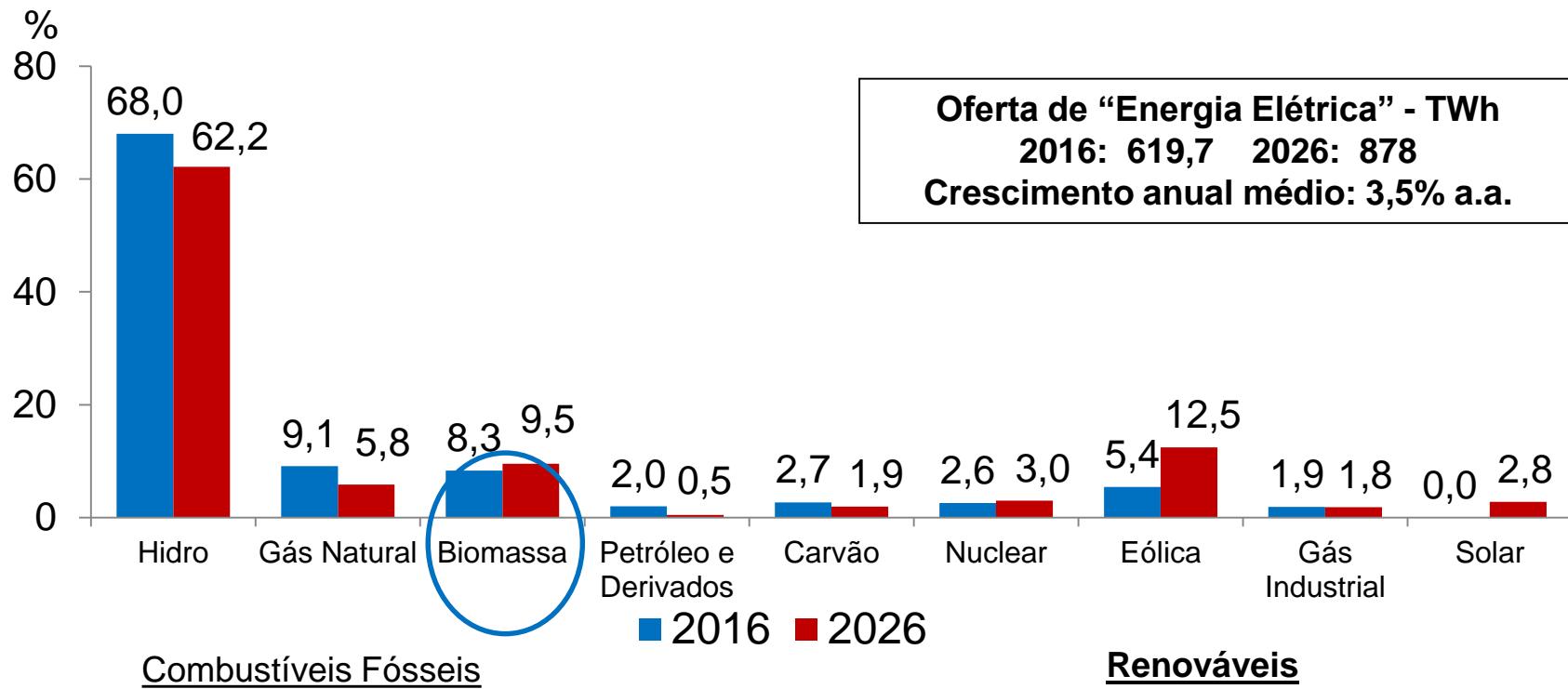
(Em fase final de elaboração)





BRASIL - MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA

Participação das Fontes – 2016 / 2026 (%)



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

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
EOLICA	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



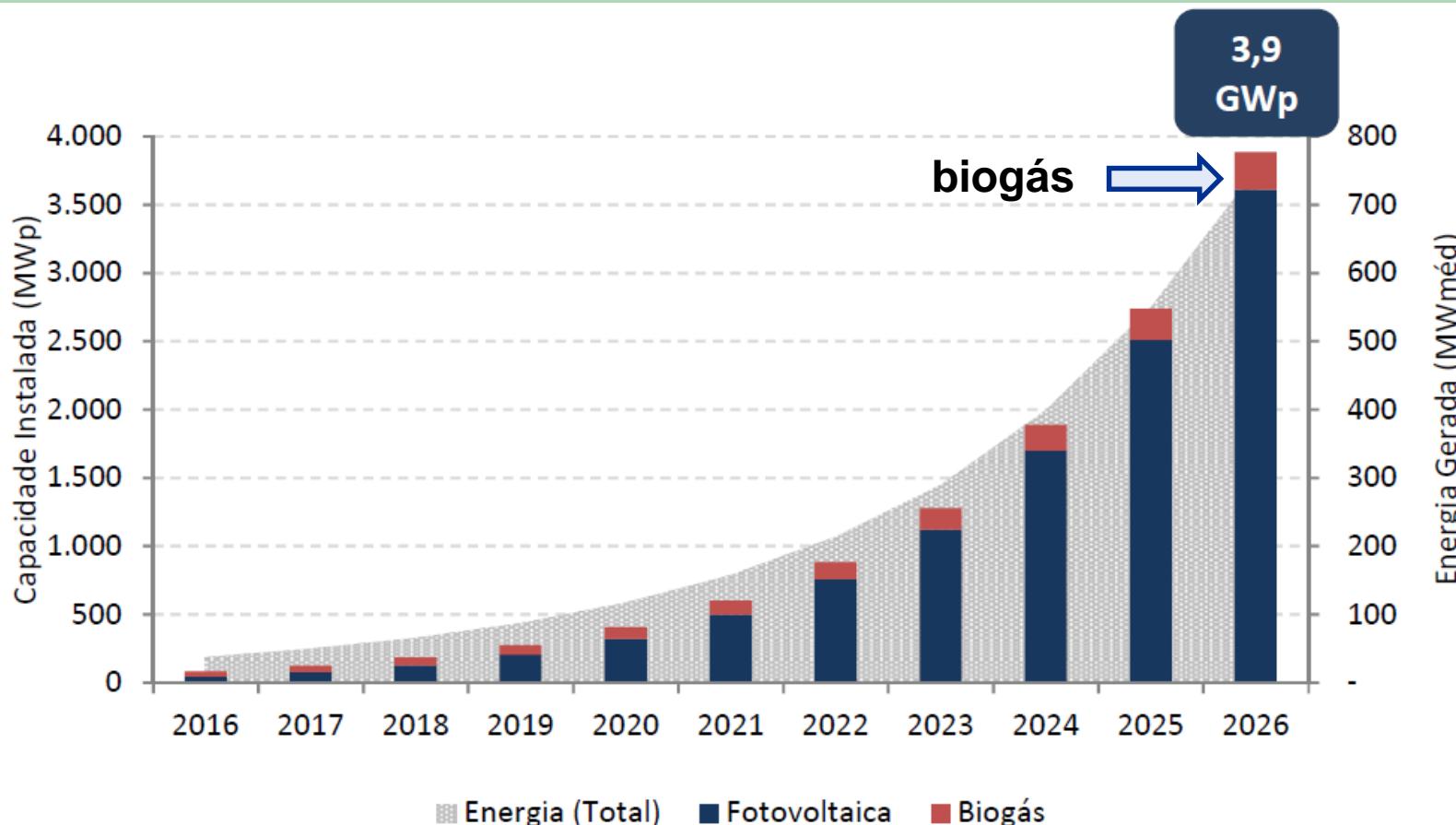
Brasil - Expansão da Capacidade Instalada de Geração Elétrica dez/2016 a dez/2026

FONTES	Expansão 2016/2026 (GW)			% Total GW
	SIN	APE clássico	Total	
HIDRO	13,8		13,8	19,2
NUCLEAR	1,4		1,4	2,0
GÁS NATURAL	4,8	0,6	5,4	7,5
CARVÃO	0,3	0,1	0,4	0,6
ÓLEO	-2,9	0,1	-2,8	-3,9
GÁS INDUSTRIAL	0,0	1,0	1,0	1,4
PCH	2,3	0,4	2,7	3,8
BIOMASSA	4,1	2,0	6,0	8,4
EÓLICA	18,4	0,1	18,5	25,8
SOLAR	9,6	3,3	13,0	18,1
INDICATIVA DE PONTA(*)	12,2		12,2	17,0
TOTAL (*)	64,1	7,5	71,6	100,0
E&P PETRÓLEO	0,0	2,1	2,1	
TOTAL NACIONAL	64,1	9,5	73,6	
IMPORTAÇÃO	-3,9		-3,9	
TOTAL DA EXPANSÃO	60,2	9,5	69,7	
% Renováveis/novas	72,0	60,5	70,7	

(*) Pode contemplar termelétricas ciclo aberto, reversíveis, repotenciação de hidrelétricas, baterias ou gerenciamento da demanda.



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





MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Departamento de Desenvolvimento Energético – Coordenação-Geral de Fontes Alternativas

18

Obrigado pela atenção!



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

www.mme.gov.br