



Empresa de Pesquisa Energética

# Balanço Energético Nacional 2020

## Relatório Síntese / Ano Base 2019

Rio de Janeiro, RJ  
Maio de 2020

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA





## **Ministério de Minas e Energia – MME**

### **Ministro**

Bento Albuquerque

### **Secretário Executivo**

Marisete Fátima Dadald Pereira

### **Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético**

Reive Barros dos Santos



## **Empresa de Pesquisa Energética – EPE**

### **Presidente**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

### **Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais**

Giovani Vitória Machado

### **Diretor de Estudos de Energia Elétrica**

Erik Eduardo Rego

### **Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível**

Heloisa Borges Bastos Esteves

### **Diretor de Gestão Corporativa**

Angela Regina Livino de Carvalho

### **Superintendente de Estudos Econômico-Energéticos**

Carla da Costa Lopes Achão

### **Superintendente Adjunto de Estudos Econômico-Energéticos**

Gustavo Naciff de Andrade

### **Coordenação Técnica**

Rogério Antônio Da Silva Matos

### **Equipe Técnica**

Felipe Klein Soares

Marcelo Henrique Cayres Loureiro

Rogério Antônio Da Silva Matos

## **Coordenação Técnica**

Rogério Antônio Da Silva Matos

## **Equipe Técnica**

Felipe Klein Soares

Marcelo Henrique Cayres Loureiro

Rogério Antônio Da Silva Matos

## **Agradecimentos**

Aline Moreira Gomes

Allex Yujhi Gomes Yukizaki

Ana Cristina Braga Maia

Arnaldo dos Santos Junior

Daniel Silva Moro

Daniel Kuhner Coelho

Fernanda Marques Pereira Andreza

Flavio Raposo de Almeida

Gabriel Konzen

Glaucio Vinicius Ramalho Faria

Gustavo Naciff de Andrade

Lidiane de Almeida Modesto

Patricia Messer Rosenblum

Simone Saviolo Rocha

Thiago Toneli Chagas

# Sumário

Apresentação, 5

**Quanto** se usa de energia no Brasil, 12

**Qual** energia se usa no Brasil, 17

**Quem** usa a energia do Brasil, 24

O uso da **energia elétrica**, 33

**Emissões** na produção e no uso da energia, 48

Anexos, 57

# Apresentação

# Balanço Energético Nacional 2020

# BEN 2020 | Apresentação

Em cumprimento ao estabelecido em sua lei de criação, a Empresa de Pesquisa Energética elabora e publica anualmente o Balanço Energético Nacional (BEN), mantendo tradição iniciada pelo Ministério de Minas e Energia. O BEN tem por finalidade apresentar a contabilização relativa à oferta e ao consumo de energia no Brasil, contemplando as atividades de extração de recursos energéticos primários, sua conversão em formas secundárias, importação e exportação, a distribuição e o uso final da energia.

O BEN é fruto de extensa pesquisa, constituindo-se como base de dados ampla e sistematizada, atualizada em ciclos anuais. De suma importância para os estudos relacionados ao planejamento energético nacional, o BEN também tem se mostrado como importante instrumento de pesquisa para estudos setoriais, na medida em que apresenta estatísticas confiáveis, muitas vezes reveladoras de tendências, da oferta e do consumo de energia. O documento é tido como referência para os dados de energia do país.

O Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional 2020 – Ano base 2019, apresenta as informações consolidadas sobre quanto e como se usou energia no Brasil em 2019.

# BEN 2020 | Destaques

## Oferta Interna de Energia

Em 2019, a oferta interna de energia (total de energia disponibilizada no país) atingiu 294,0 Mtep, registrando um acréscimo de 1,4% em relação ao ano anterior. O incremento das fontes eólica e solar na geração de energia elétrica (perda zero) e o avanço da oferta de biomassa da cana e biodiesel contribuíram para que a matriz energética brasileira se mantivesse em um patamar renovável muito superior ao observado no resto do mundo.

Além disso, a retração da oferta de carvão mineral, explicado pela redução da produção de aço bruto no Brasil, também contribuiu para o alto percentual de renovabilidade da matriz.

## Oferta Interna de Energia Elétrica

No caso da energia elétrica verificou-se um avanço na oferta interna de 14,9 TWh (2,3%) em relação a 2018. A geração hidráulica cresceu 2,3% embora a importação de Itaipu tenha recuado. A participação de renováveis na matriz elétrica atingiu 83,0% em 2019.

A geração eólica atingiu 56 TWh - crescimento de 15,5%. A potência eólica alcançou 15.378 MW, expansão de 6,9%.

# BEN 2020 | Destaques

## Consumo Final

Seguindo a tendência verificada na oferta, o consumo final, energético e não energético, avançou 0,8% em relação ao ano anterior.

## Indústria

No entanto, o setor industrial verificou uma retração de 2,18 milhões de tep em valores absolutos. Destaque para a queda de 9,0% na produção de aço bruto, impactando a utilização de carvão mineral no segmento de Ferro Gusa e Aço, reduzindo seu consumo total energético em -5,7% em relação à 2018.

Outro setor que contribuiu para a redução do consumo na indústria foi o de Papel e Celulose: a queda na produção de celulose (-6,6%) fez com que a demanda energética deste segmento caísse -4,3% em relação ao ano anterior.

# BEN 2020 | Destaques

## Transporte

O setor de transportes teve seu consumo acrescido em 2,67 milhões de tep.

Esta expansão ocorreu em virtude do avanço do consumo de combustíveis renováveis.

No mercado de veículos leves, o etanol hidratado ganhou participação em relação à gasolina automotiva, passando a representar 45% do consumo, contra 42% em 2018. O álcool anidro também teve um aumento em seu consumo (+3,3%) em 2019.

No caso do transporte de cargas rodoviário, o biodiesel cresceu 9,6% (0,32 milhões de tep), impulsionado pela entrada em vigor do B11. Já o consumo de diesel fóssil teve um avanço menor, de +2,2% (0,73 milhões de tep).

Como consequência, o setor de transportes do Brasil apresentou uma matriz energética composta por 25% de fontes renováveis em 2019, contra 23% no ano anterior.

# BEN 2020 | Destaques

## Consumo final por fonte

### Eletricidade

O consumo final de eletricidade no país em 2019 registrou uma progressão de 1,3%.

Os setores que mais contribuíram para este aumento em valores absolutos foram o Residencial que expandiu o seu consumo em 4,8 TWh (+3,5%), seguido pelo Comercial que cresceu 4,1 TWh (+4,5%), Energético, 1,3 TWh (+4,1%) e o Público 0,9 TWh (+2,1%).

### Etanol

O consumo final de etanol no país em 2019 registrou um crescimento de 11,1%.

Hidratado x Anidro. Preço relativo do açúcar/etanol favoreceu o etanol, alterando o mix de produção na indústria sucroenergética com impactos sobre a competitividade do etanol hidratado frente à gasolina C (gasolina A + etanol anidro).

### Biodiesel

O consumo final biodiesel no país em 2019 aumentou de 9,3%.

Aumento do percentual de mistura mandatória no diesel oriundo de petróleo para 11% em volume.

# BEN 2020 | Destaques

## Emissões

Em 2019, o total de emissões antrópicas associadas à matriz energética brasileira atingiu 419,9 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (Mt CO<sub>2</sub>-eq), sendo a maior parte (193,4 Mt CO<sub>2</sub>-eq) gerada no setor de transportes.

Em termos de emissões por habitante, cada brasileiro, produzindo e consumindo energia em 2019, emitiu em média 2,0 t CO<sub>2</sub>-eq, ou seja, cerca de 1/7 de um americano e 1/3 de um cidadão europeu (União Europeia) ou um chinês de acordo com os últimos dados divulgados pela Agência Internacional de Energia (IEA em inglês) para o ano de 2017.

A intensidade de carbono na economia foi de 0,14 kg CO<sub>2</sub>/US\$ppp [2010]<sup>1</sup>. Ainda com base nos dados da IEA de 2017, a intensidade de carbono na economia brasileira equivale a 33% da economia chinesa, 56% da economia americana e 88% da economia da União Europeia.

Para cada tep disponibilizado, o Brasil emite o equivalente a 74% da União Europeia, 67% dos EUA e 49% da China.

O setor elétrico brasileiro emitiu, em média, apenas 90,0 kg CO<sub>2</sub> para produzir 1 MWh, um índice muito baixo quando se estabelece comparações com países da União, EUA e China.

(1) No conceito de paridade do poder de compra.

A versão digital deste documento pode ser obtida diretamente no website da EPE: <http://www.epe.gov.br>

**Quanto se usa  
de energia no  
Brasil**

**Balanco  
Energético  
Nacional  
2020**

# BEN 2020 | Oferta e Consumo de energia no Brasil

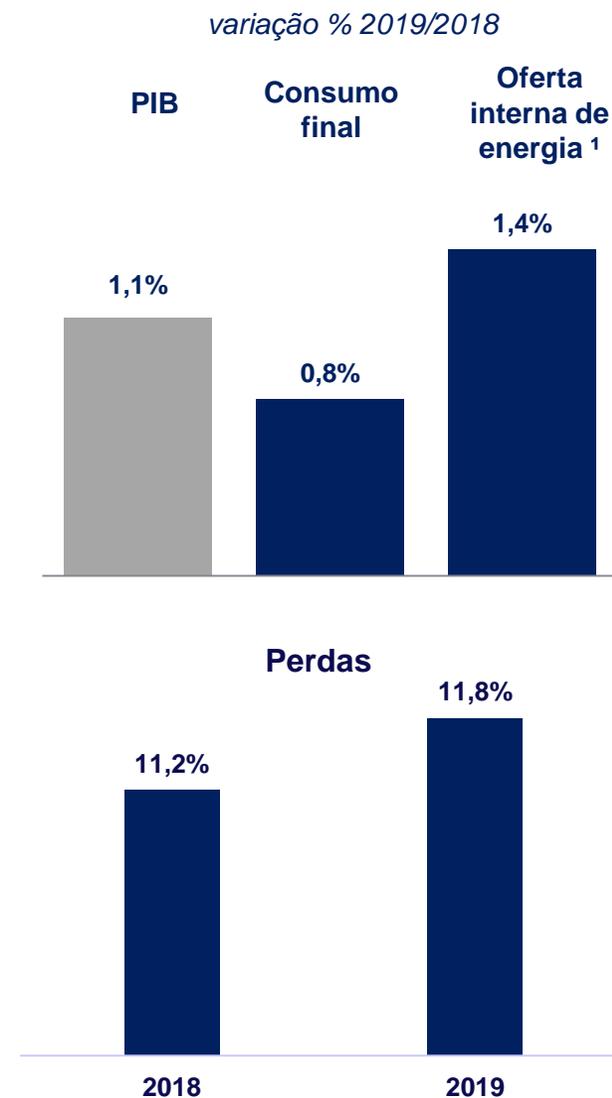
Em 2019, a oferta interna de energia registrou um acréscimo de 1,4% em relação ao ano anterior, com contribuição significativa das fontes renováveis.

Valores em Mtep		2018	2019
Oferta interna de energia <sup>1</sup>	↑	289,9	294,0
Consumo Final	↑	257,4	259,4
Perdas <sup>2</sup>	↑	32,4	34,6
Perdas <sup>2</sup> (%)	↑	11,2%	11,8 %

<sup>1</sup> OIE

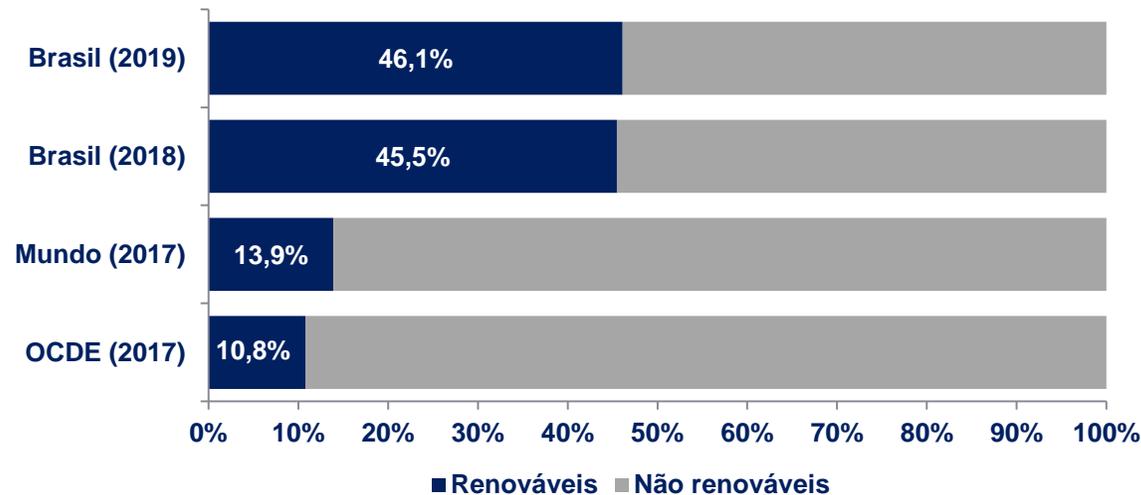
<sup>2</sup> Inclui perdas na transformação

O aumento das perdas se deve, principalmente, ao avanço da geração termelétrica.

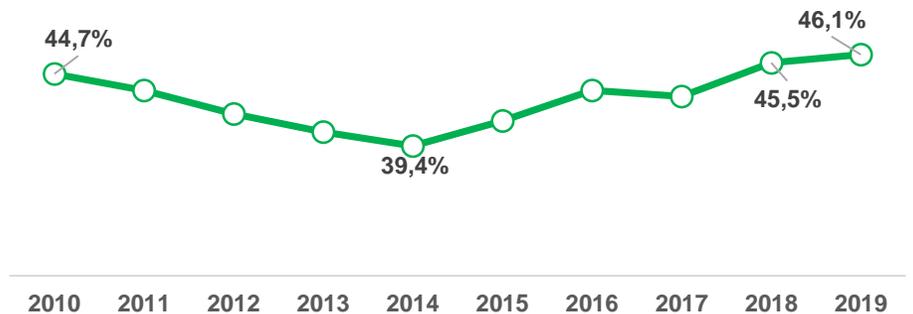


# BEN 2020 | Participação de renováveis na matriz energética<sup>1</sup>

- ✓ Incremento da geração hidráulica e eólica;
- ✓ Aumento da oferta da biomassa da cana e biodiesel;
- ✓ Redução da oferta de carvão mineral (queda de 9,0% na produção de aço).



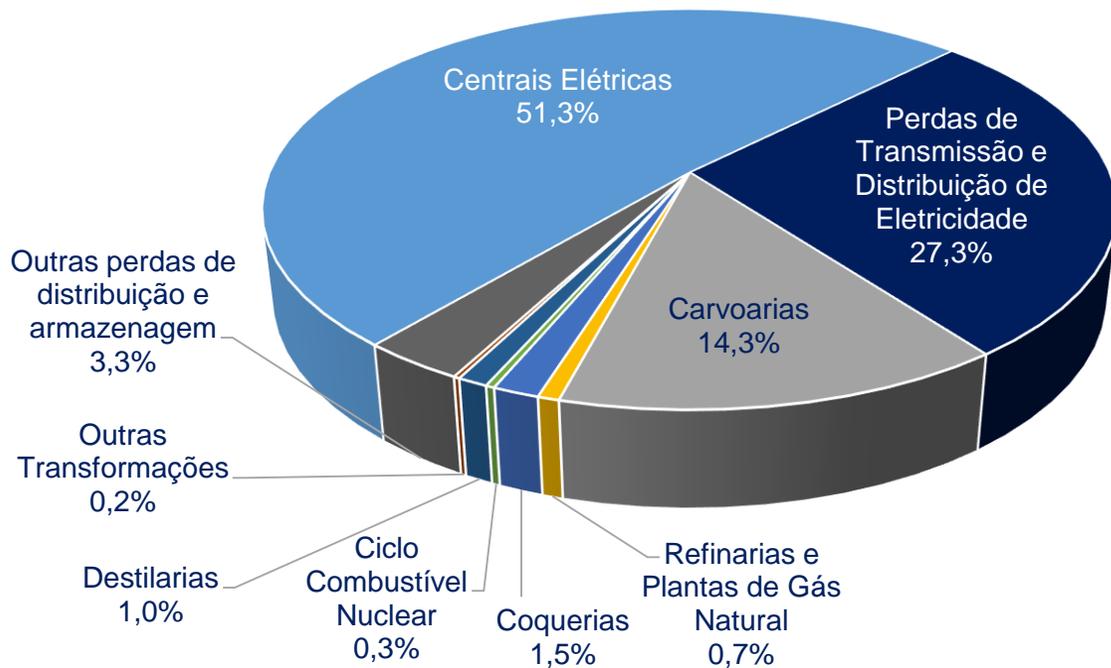
Participação das renováveis na OIE



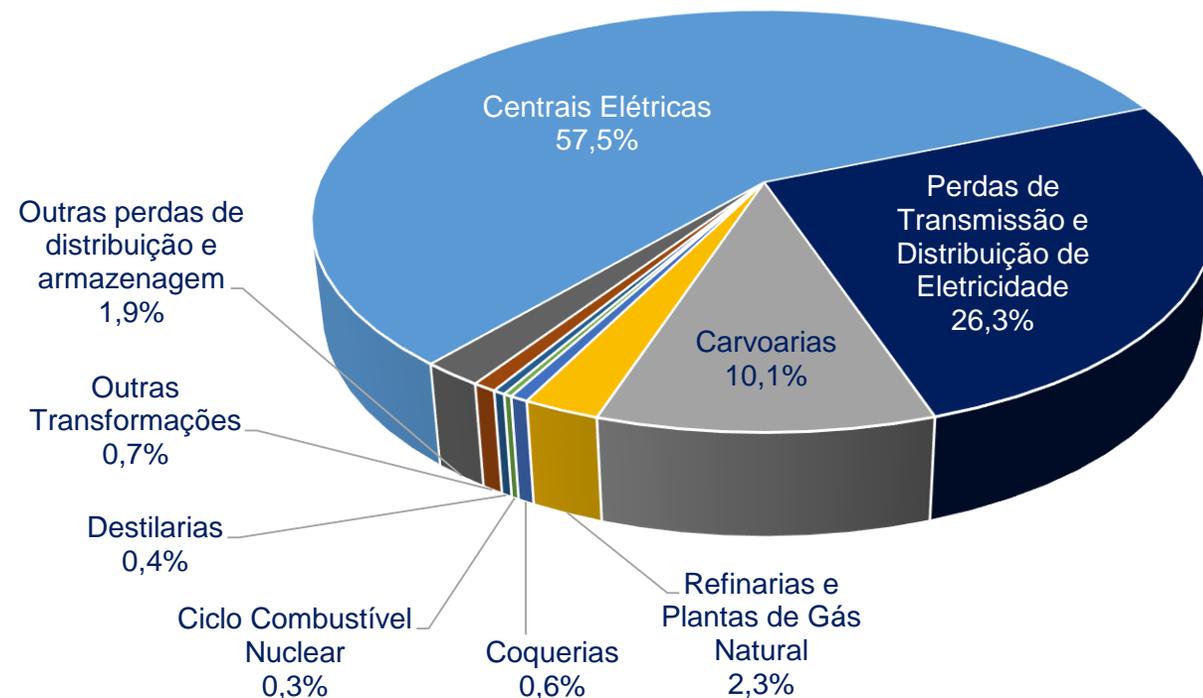
<sup>1</sup> A renovabilidade é calculada com base na Oferta Interna de Energia - OIE.

# BEN 2020 | Evolução das perdas totais<sup>1</sup> em 10 anos

2010



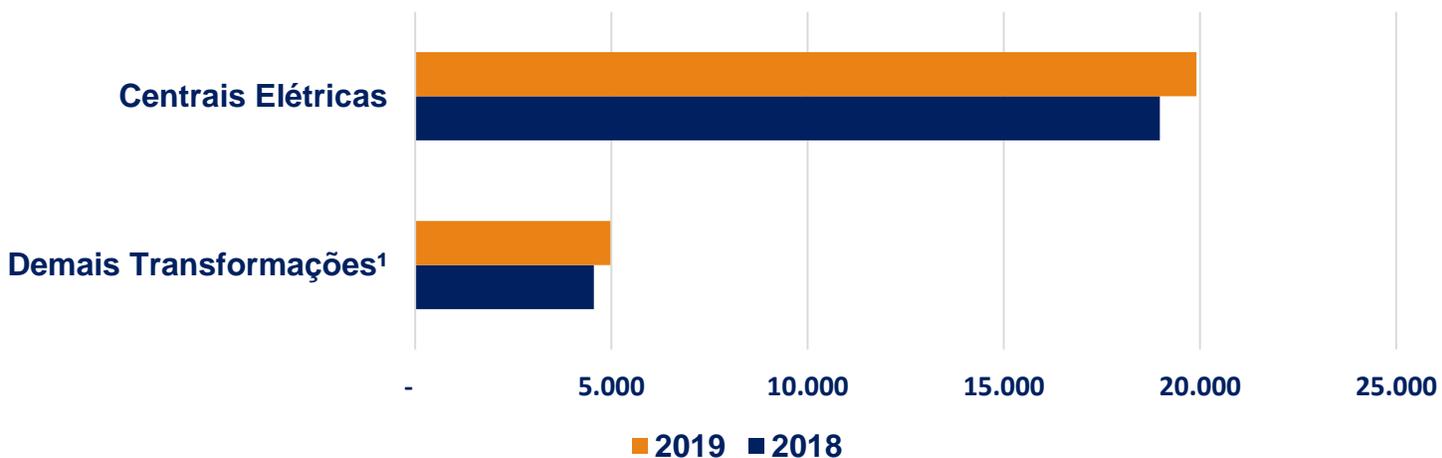
2019



<sup>1</sup> Perdas totais correspondem às perdas em centros de transformação, perdas de transmissão e distribuição de eletricidade e outras perdas de distribuição e armazenagem.

# BEN 2020 | Perdas em Centros de Transformação

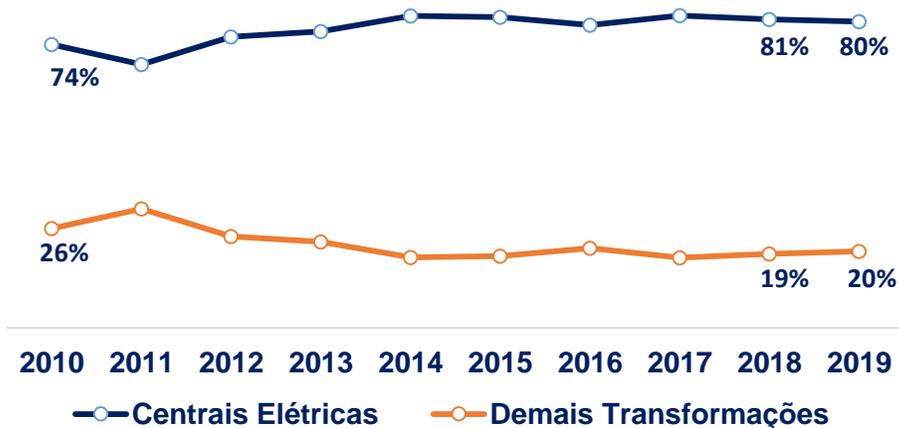
Distribuição das Perdas (mil tep)



¹ Incluem refinarias de petróleo, plantas de gás natural, coquearias, ciclo do combustível nuclear, carvoarias, destilarias, outras transformações.

² As centrais termelétricas (usinas nucleares, inclusive) concentram todas as perdas em centrais elétricas. Logo, quanto maior a participação deste tipo de usina na matriz de geração, maiores serão as perdas associadas às centrais elétricas.

Distribuição das perdas



Participação das térmicas na geração



**Qual energia se  
utiliza no Brasil**

**Balanço  
Energético  
Nacional  
2020**

# BEN 2020 | Repartição da oferta interna de energia - OIE

RENOVÁVEIS ► 46,1%

NÃO RENOVÁVEIS ► 53,9%



**Biomassa da  
Cana**  
18,0%



**Hidráulica<sup>1</sup>**  
12,4%



**Lenha e  
Carvão Vegetal**  
8,7%



**Outras renováveis**  
7,0%



**Petróleo e  
derivados**  
34,4%



**Urânio**  
1,4%



**Gás  
Natural**  
12,2%



**Outras não  
renováveis**  
0,6%



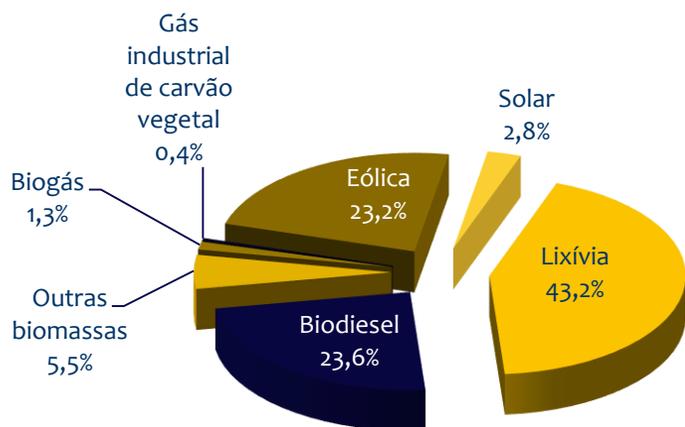
**Carvão  
Mineral**  
5,3%

<sup>1</sup> Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica

# BEN 2020 | Repartição de 'Outras renováveis'



**Outras renováveis**  
**7,0%**

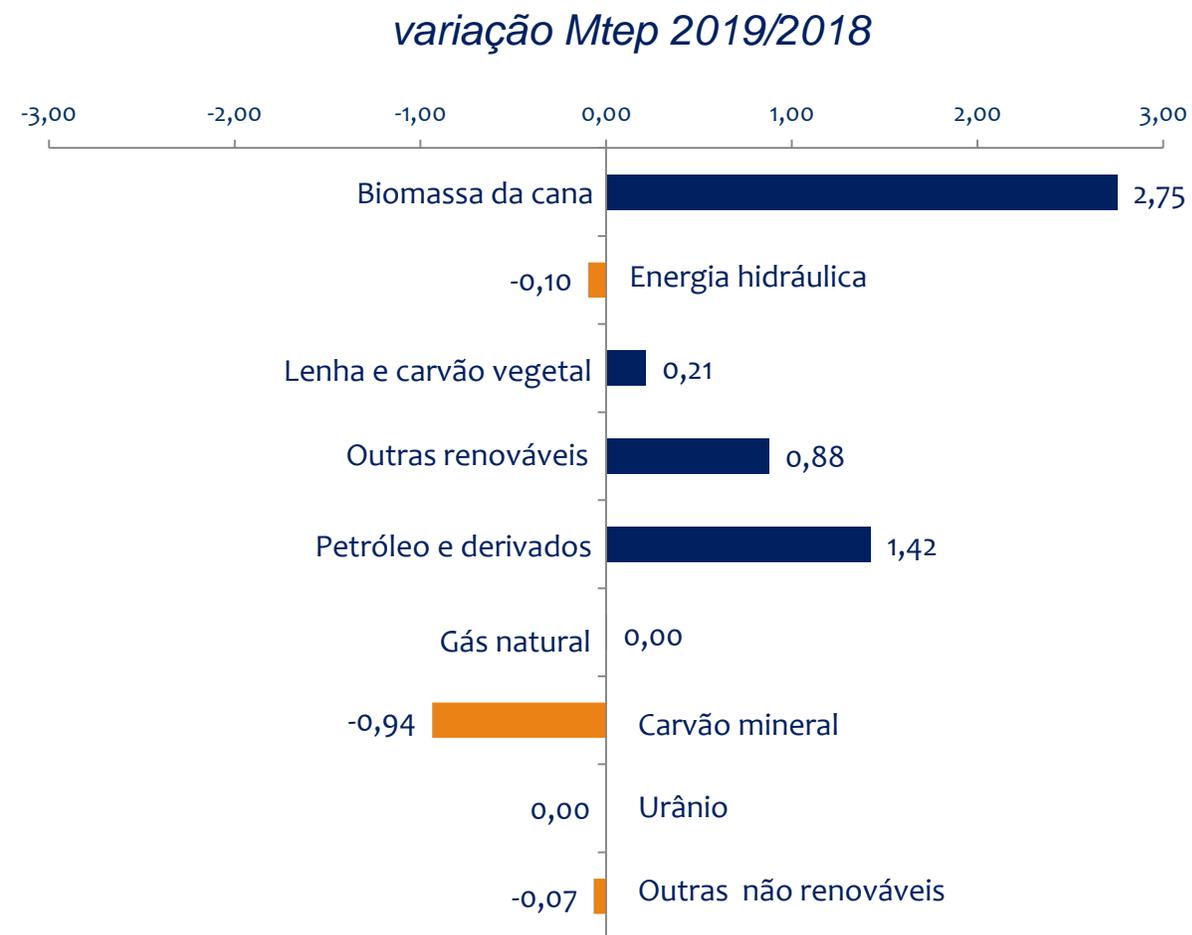


Outras renováveis (mil tep)	2018	2019	Δ 19 / 18
Lixívia	9.553	8.948	-6,3%
Biodiesel	4.391	4.878	11,1%
Eólica	4.169	4.815	15,5%
Outras biomassas <sup>1</sup>	1.134	1.149	1,4%
Solar	298	572	92,2%
Biogás	204	269	31,8%
Gás industrial de carvão vegetal	88	81	-8,0%
<b>Total</b>	<b>19.837</b>	<b>20.712</b>	<b>4,4%</b>

<sup>1</sup> Inclui casca de arroz, capim-elefante e óleos vegetais

# BEN 2020 | Oferta interna de energia 2019/2018

Fonte (Mtep)	2018	2019	Δ 19 / 18
<b>RENOVÁVEIS</b>	<b>131,9</b>	<b>135,6</b>	<b>2,8%</b>
Biomassa da cana	50,1	52,8	5,5%
Energia hidráulica <sup>1</sup>	36,5	36,4	-0,3%
Lenha e carvão vegetal	25,5	25,7	0,8%
Outras renováveis	19,8	20,7	4,4%
<b>NÃO RENOVÁVEIS</b>	<b>158,0</b>	<b>158,4</b>	<b>0,2%</b>
Petróleo e derivados	99,6	101,1	1,4%
Gás natural	35,9	35,9	0,0%
Carvão mineral	16,4	15,5	-5,7%
Urânio (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )	4,2	4,2	0,0%
Outras não renováveis	1,8	1,8	-3,7%

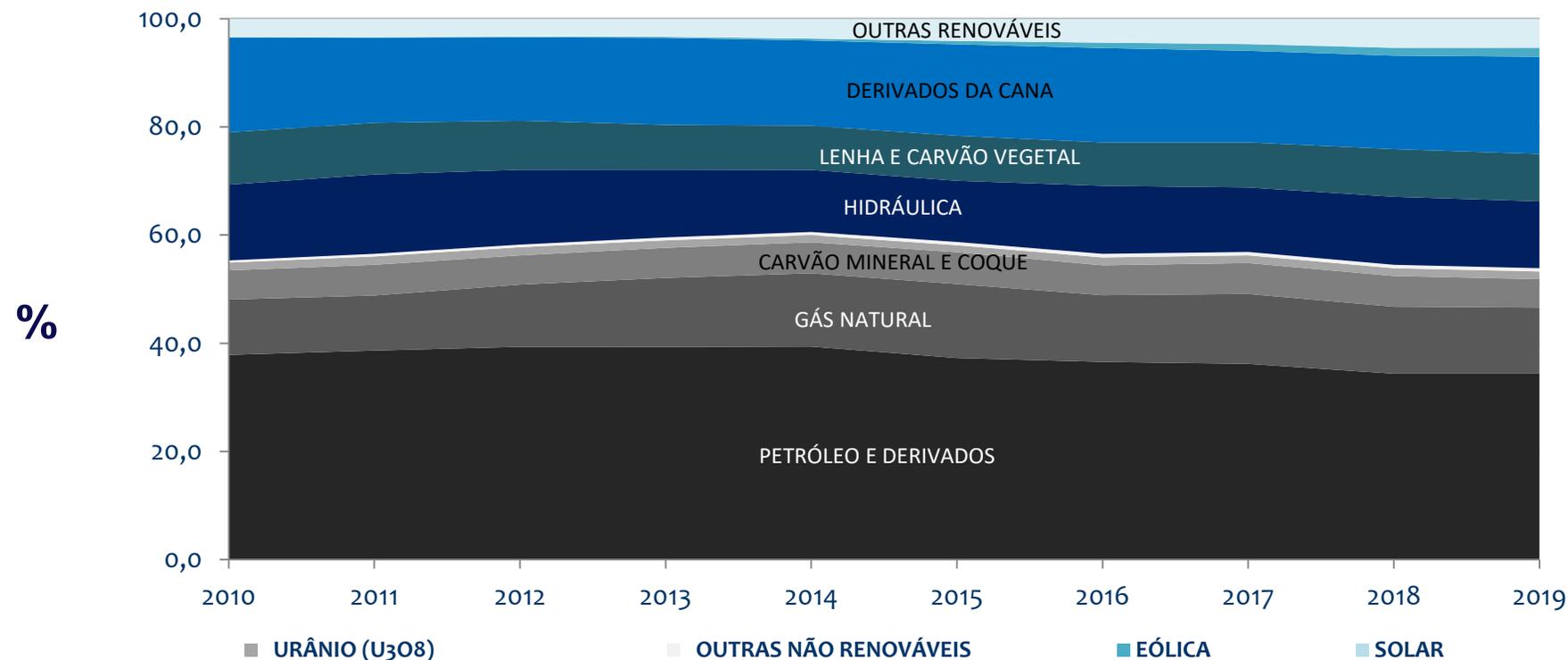


<sup>1</sup> Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica

# BEN 2020 | Oferta interna de energia 2010 - 2019

Mil tep

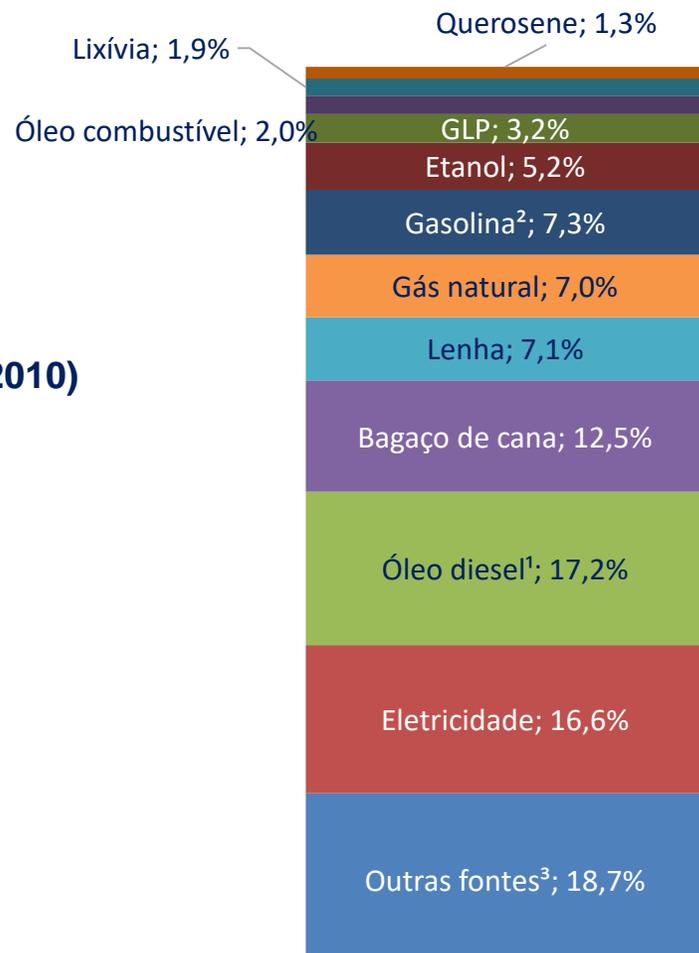
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
268.706	272.250	283.321	296.422	305.635	299.883	288.395	293.700	289.870	294.036



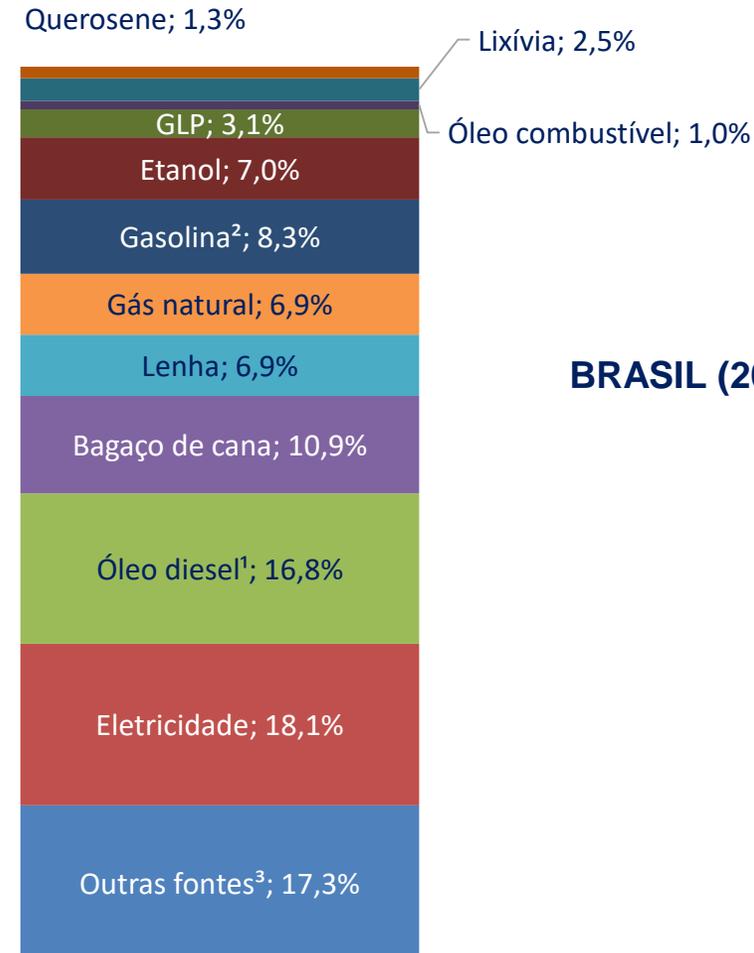
Nota-se que houve uma redução da participação das renováveis na matriz energética entre 2011 e 2014 devido à queda da oferta hidráulica. A partir de 2015, as fontes renováveis retomam uma trajetória de crescimento com a expansão das ofertas de derivados da cana, eólica e biodiesel, atingindo **46,1%** em 2019.

# BEN 2020 | Consumo final de energia por fonte - participação

**BRASIL (2010)**



**BRASIL (2019)**



<sup>1</sup> Inclui biodiesel

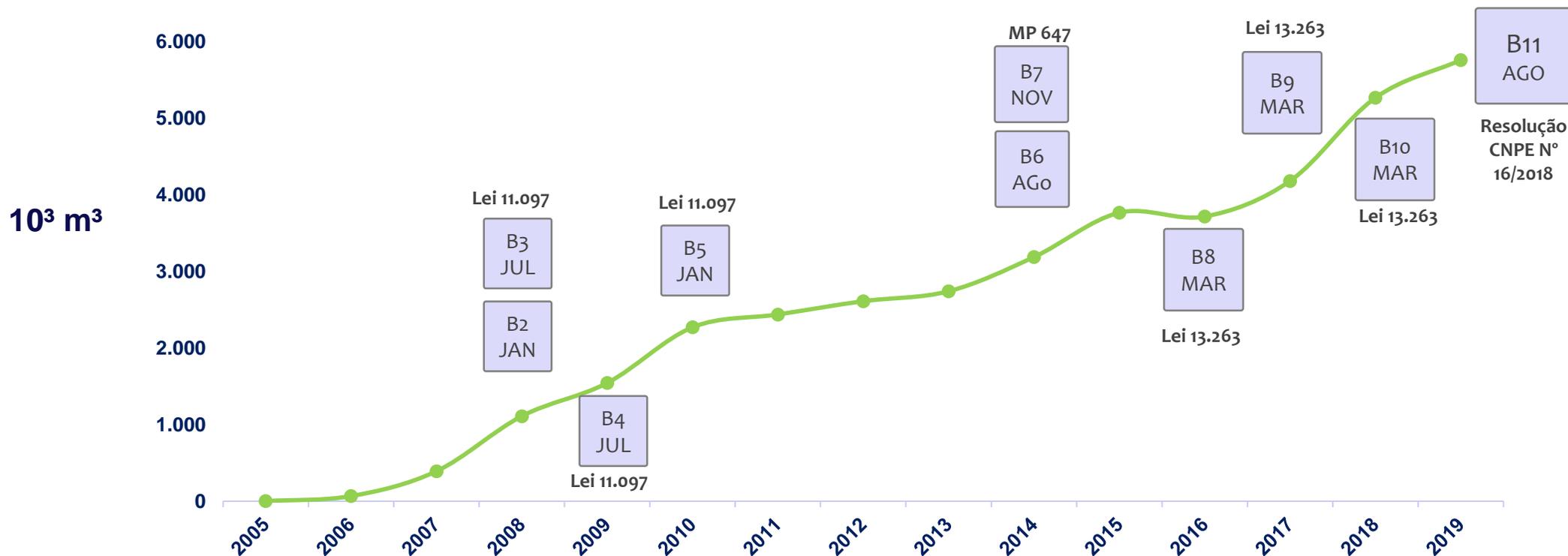
<sup>2</sup> Inclui gasolina de aviação

<sup>3</sup> Inclui gás de refinaria, coque de carvão mineral, de carvão vegetal e de petróleo, alcatrão, nafta, carvão mineral, outros energéticos de petróleo, asfalto, lubrificantes e solventes.

# BEN 2020 | Destaque: Consumo Final de Biodiesel

Em 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	66	391	1.111	1.543	2.272	2.439	2.612	2.742	3.189	3.769	3.719	4.183	5.270	5.762



O crescente consumo de biodiesel no Brasil é favorecido pela política de adição deste combustível no diesel fóssil, conforme sinalizado no gráfico. Em relação à produção, o Brasil é o segundo maior fabricante de biodiesel do mundo, atrás apenas dos EUA. A matéria prima mais usada para sua fabricação no Brasil é o óleo de soja.

**Quem usa a  
energia do  
Brasil**

**Balanço  
Energético  
Nacional  
2020**

# BEN 2020 | Quem usou a energia no Brasil

Pelo 2º ano consecutivo o setor de transportes supera a indústria em consumo de energia.

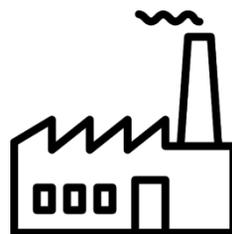


Produção industrial e transporte de carga / passageiros respondem por aproximadamente 63% do consumo de energia do país.

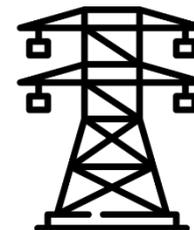
Transportes  
32,7%



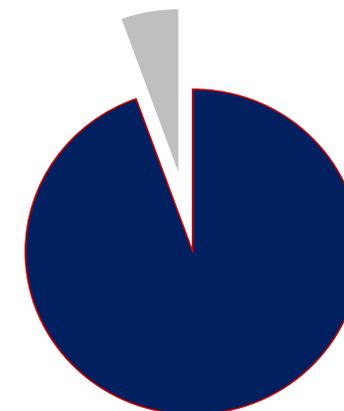
Indústrias  
30,4%



Setor Energético  
11,2%



Uso não energético  
5,5%



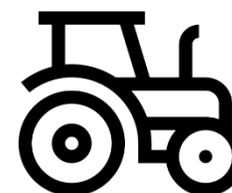
Residências  
10,3%



Serviços  
5,1%

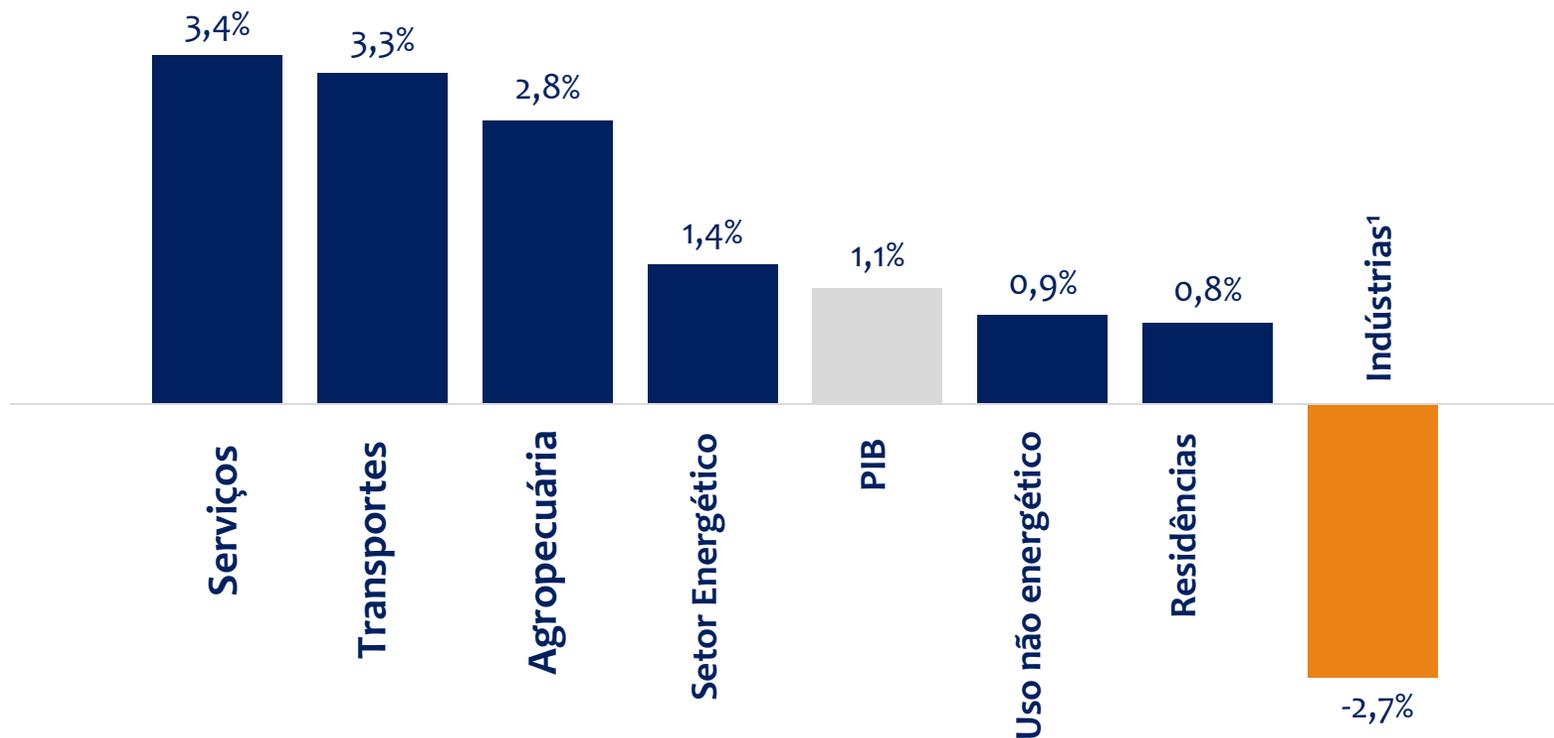


Agropecuária  
4,9%



# BEN 2020 | Como variou o consumo da energia no Brasil

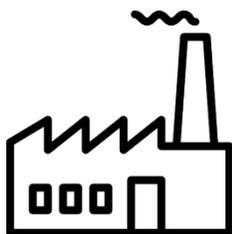
variação % 2019/2018



<sup>1</sup>Retração da indústria em decorrência da queda da atividade dos segmentos energointensivos, a exemplo: aço e celulose

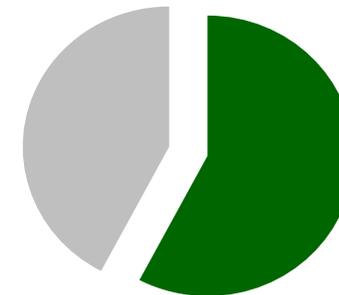
26

# BEN 2020 | Consumo de energia na indústria

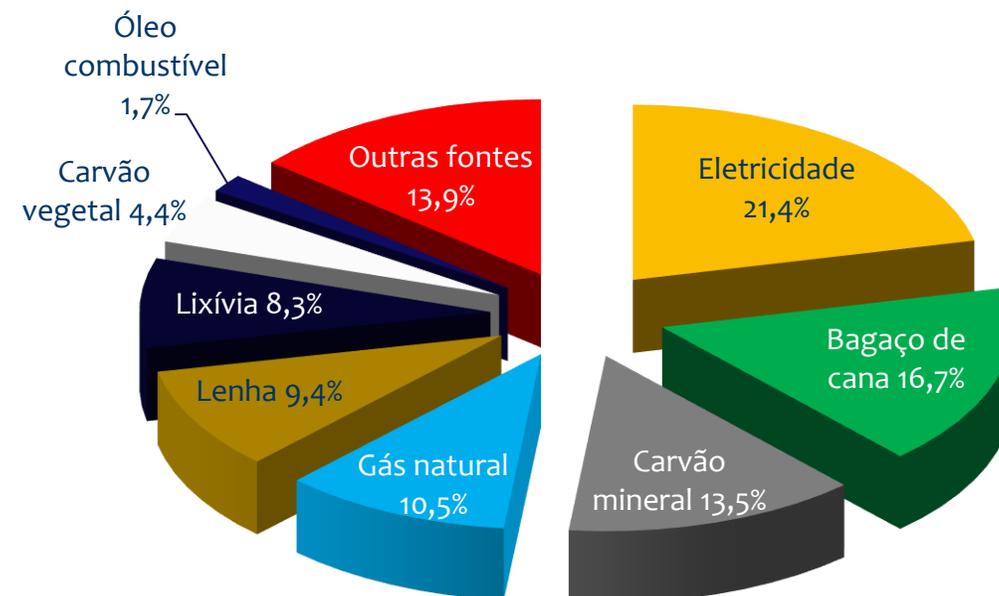


2019	78,8 Mtep
2018	81,0 Mtep
	-2,7%

Renováveis  
58%

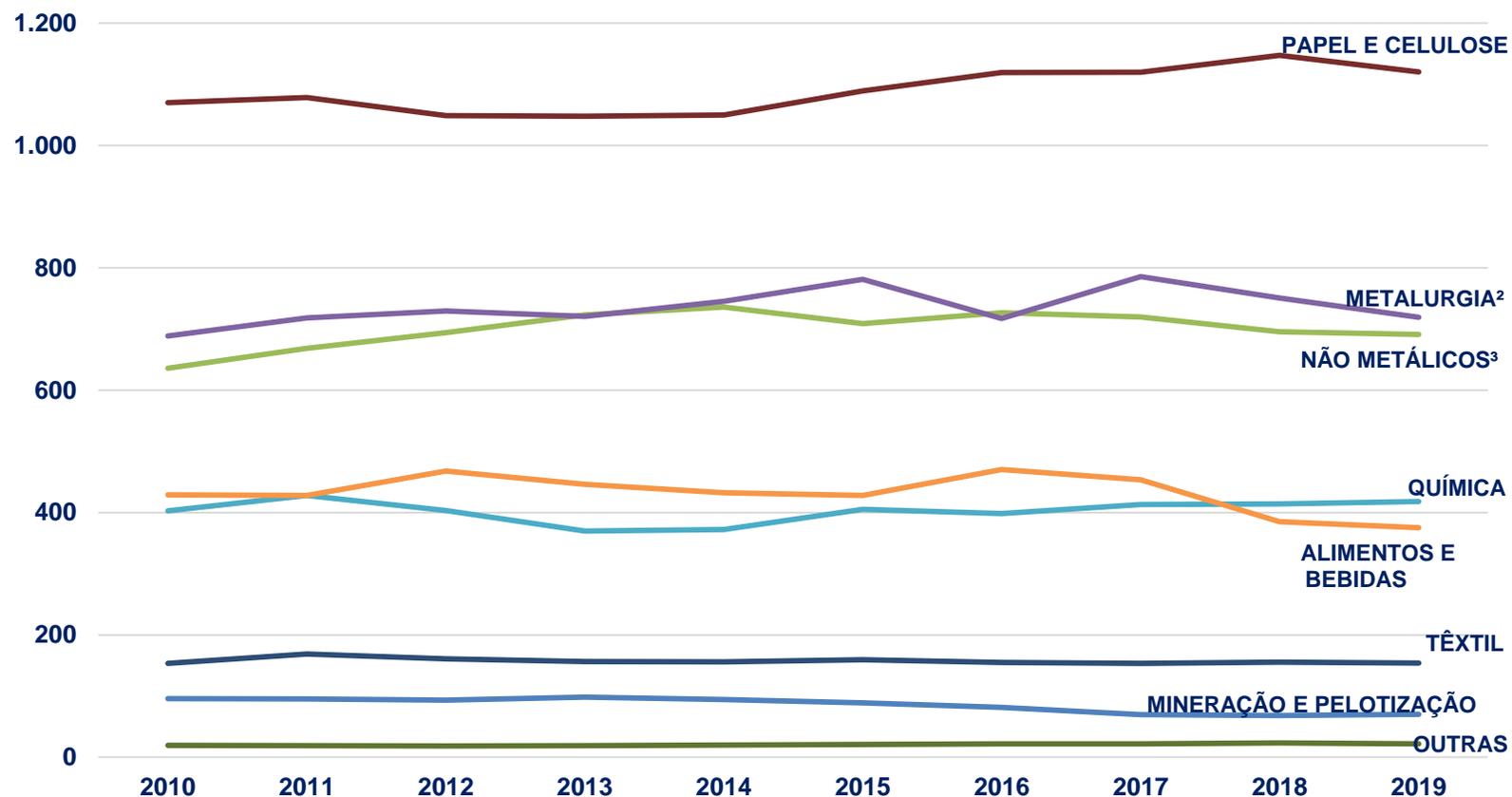
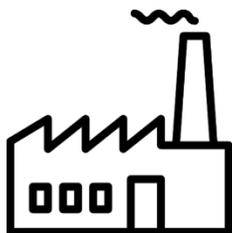


- Gás natural -10,0% ( indústria química)
- Carvão mineral -8,6% (aço de redução a coque de carvão mineral)
- Lixívia -5,9% (Celulose)
- Eletricidade -2,4%
- Bagaço de cana -0,4% (açúcar)



<sup>1</sup> Inclui óleo diesel, GLP, nafta, querosene, gás de coqueria, alcatrão, gás de refinaria, coque de petróleo, dentre outros renováveis e não renováveis.

# BEN 2020 | Intensidade energética<sup>1</sup> na indústria - tep/10<sup>6</sup> US\$ppp



<sup>1</sup> Para melhor compreensão do indicador de intensidade energética e avaliação de eficiência na indústria, acesse o “Atlas da Eficiência Energética no Brasil – Relatório de Indicadores” em: <http://epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-da-eficiencia-energetica-brasil-2019>

<sup>2</sup> Inclui os segmentos: Ferro-gusa e Aço, Ferroligas e Não Ferrosos e Outros da Metalurgia.

<sup>3</sup> Inclui os segmentos: Cimento e Cerâmica.

# BEN 2020 | Consumo de energia nos transportes<sup>1</sup>

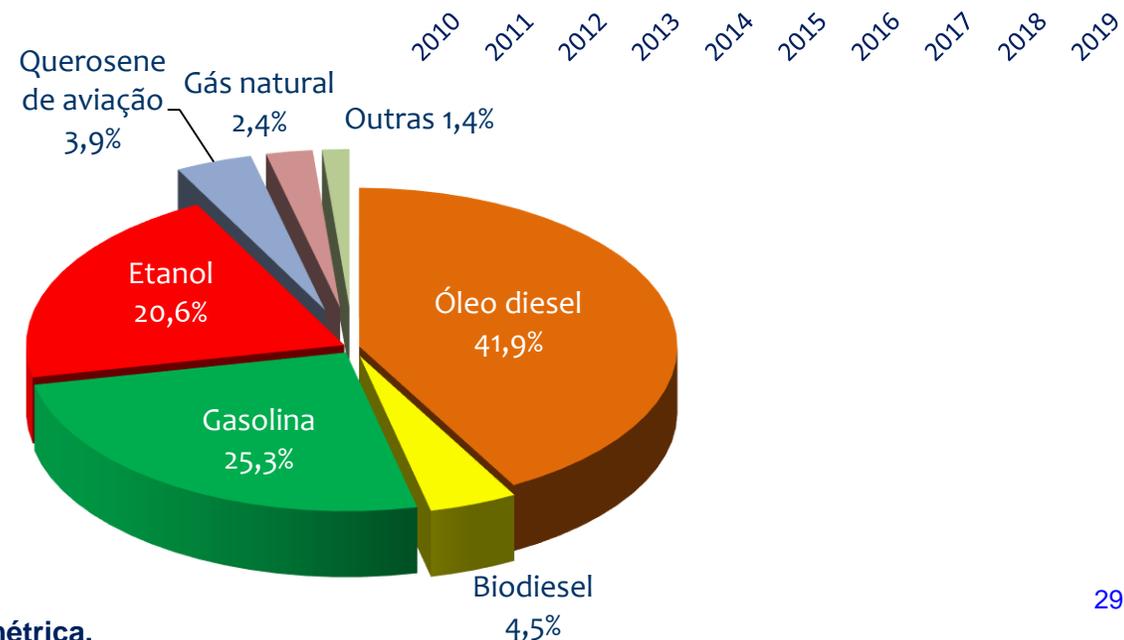


2019	84,9 Mtep
2018	82,2 Mtep
	3,3%

Participação das renováveis nos transportes



- ↑ Etanol +11,3%
  - ↓ Gasolina -0,5%
  - ↑ Óleo diesel +1,9%;
  - ↑ Biodiesel +9,4% (aumento do percentual na mistura – B11)
- O crescente consumo de biodiesel se deve à política de adição deste combustível no diesel fóssil, que atingiu 11% em volume (B11) em 2019. Para mais informações, visitar a página 22.

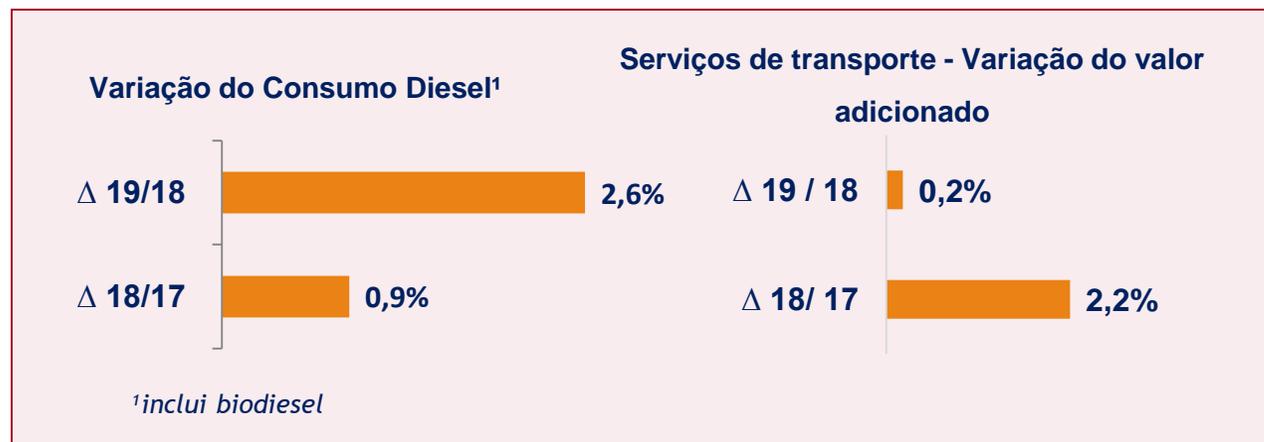
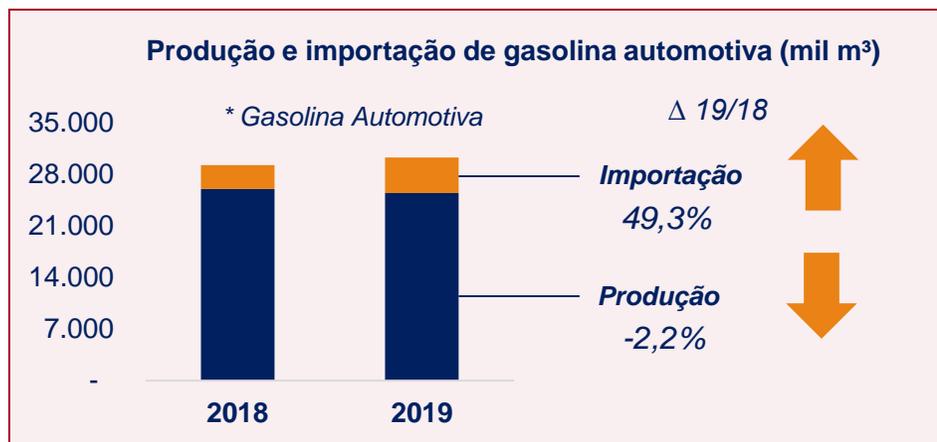
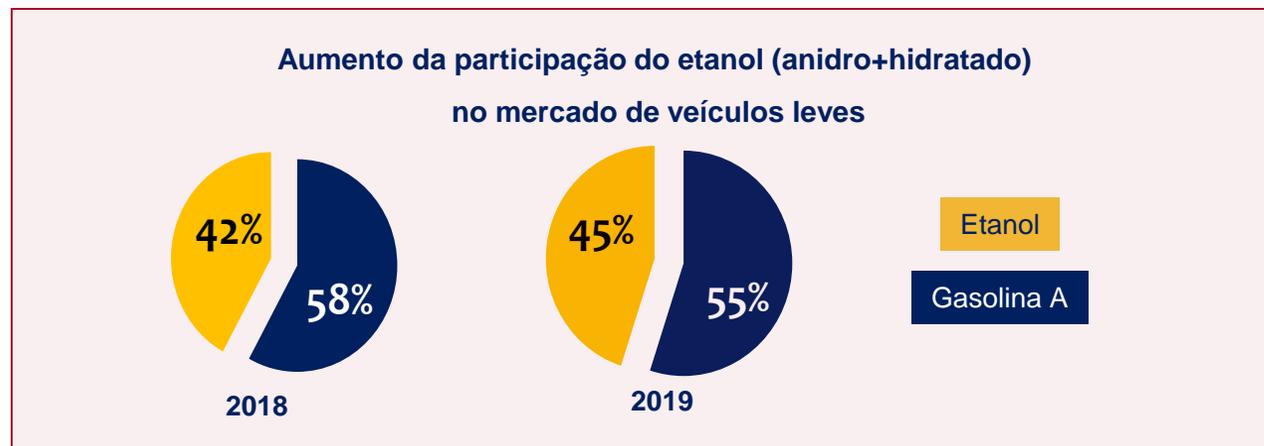


<sup>1</sup> A variação percentual do consumo está expressa em base energética, e não volumétrica.

# BEN 2020 | Consumo de energia nos transportes - destaques

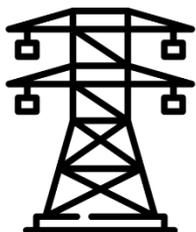


variação % 2019/2018



Fonte: EPE; IBGE. Elaboração: EPE 30

# BEN 2020 | Consumo de energia no setor energético



FONTE (mil tep)	2018	2019	Δ 19/ 18
BAGAÇO DE CANA	14.296	15.139	5,9%
GÁS NATURAL	7.234	6.597	-8,8%
DERIVADOS DE PETRÓLEO	4.175	4.268	2,2%
ELETRICIDADE	2.706	2.818	4,1%
GÁS DE COQUERIA	209	190	-8,8%
TOTAL	26.620	29.011	1,4%



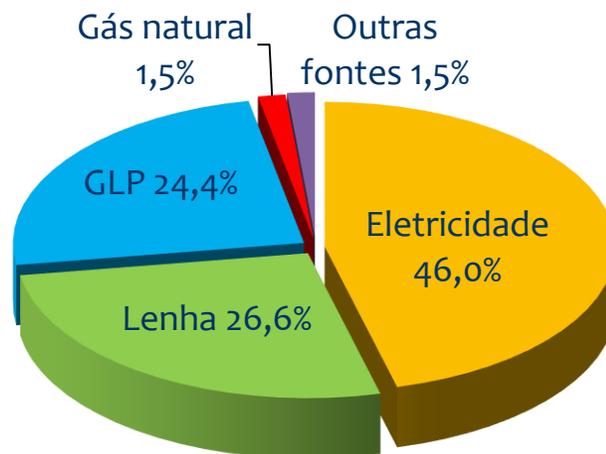
# BEN 2020 | Consumo residencial de energia



2019	26,7 Mtep
2018	26,4 Mtep
	0,8%

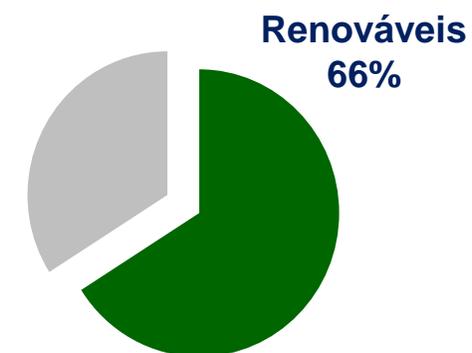
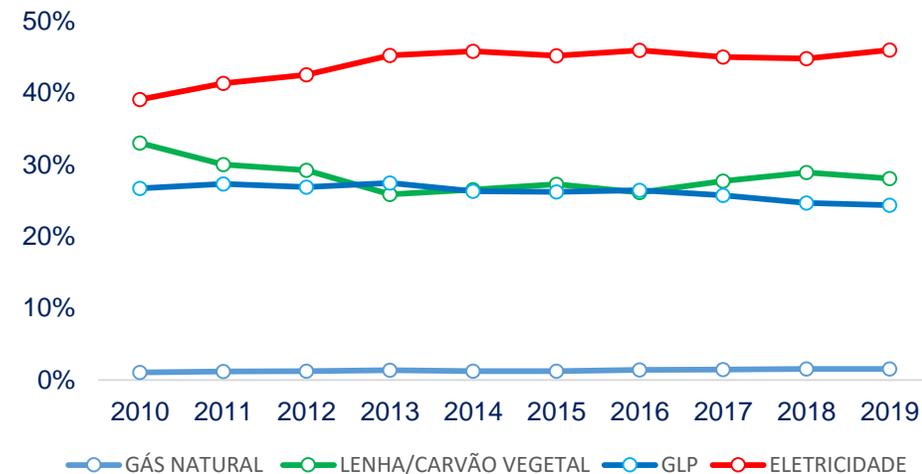
- Eletricidade +3,5% (demanda para climatização contribuiu significativamente para o crescimento)
- Lenha -2,3%
- GLP -0,5%

2019



<sup>1</sup> Querosene e carvão vegetal

Participação das fontes no consumo residencial



# O uso da Energia Elétrica

# Balanço Energético Nacional 2020

# BEN 2020 | Energia elétrica no Brasil

Valores em TWh		2018	2019	Δ 19/18
Oferta interna de E. Elétrica <sup>1</sup>	↑	636,4	651,3	2,3%
Centrais elétricas SP <sup>2</sup>	↑	500,2	523,9	4,7%
Centrais elétricas APE <sup>3</sup>	↑	101,2	102,4	1,2%
Importação de eletricidade <sup>4</sup>	↓	35,0	25,0	-28,6%
Consumo final <sup>5</sup>	↑	538,4	545,6	1,3%
Perdas (comerciais + técnicas)	↑	15,4%	16,2%	0,8%

<sup>1</sup> OIEE

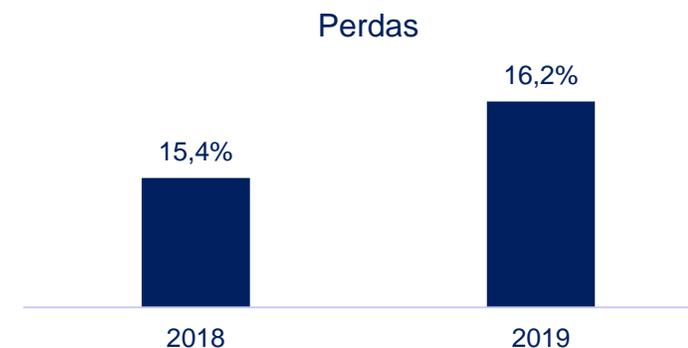
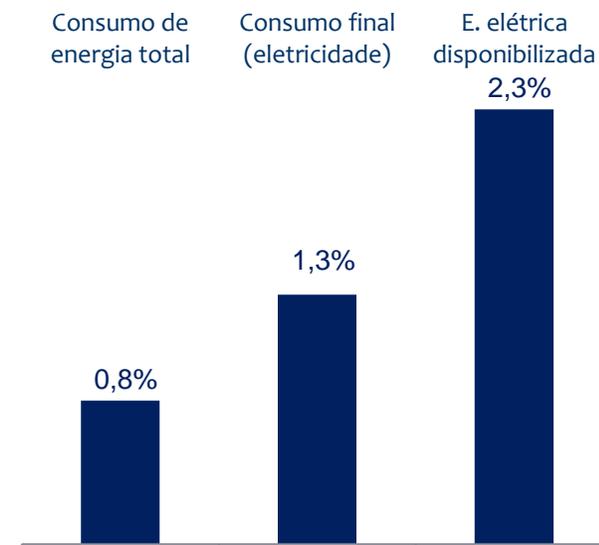
<sup>2</sup> Serviço Público

<sup>3</sup> Autoprodutoras de eletricidade

<sup>4</sup> Importação (-) exportação

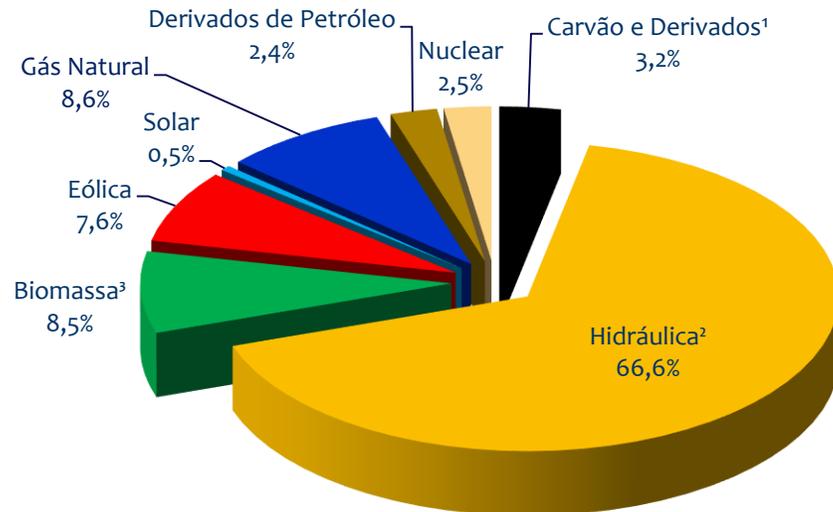
<sup>5</sup> Consumo final de energia elétrica refere-se ao total: **Sistema Interligado Nacional + Isolados + Autoprodução**

Δ % 2019/2018



# BEN 2020 | Matriz Elétrica Brasileira

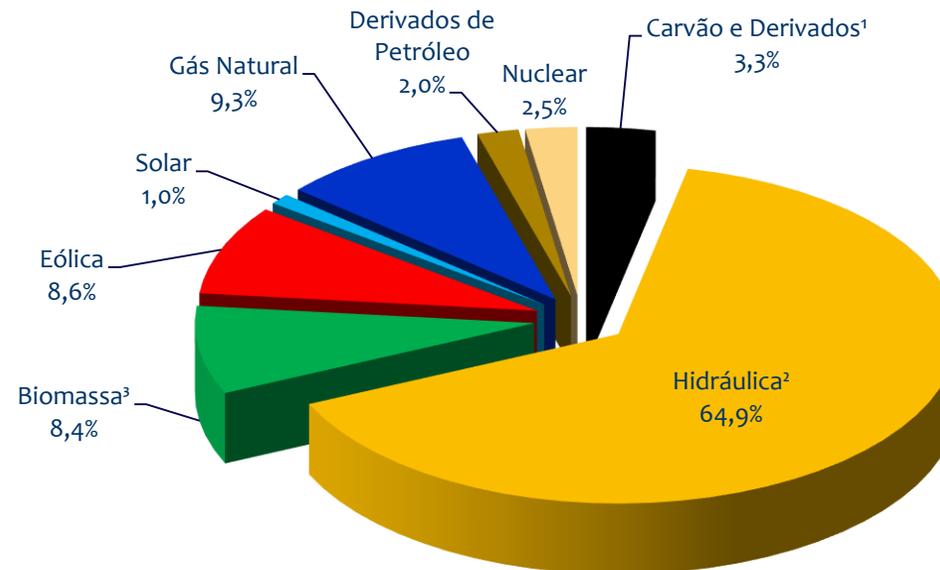
## BRASIL (2018)



oferta hidráulica<sup>2</sup> em 2018: **423,9 TWh**

oferta total<sup>2</sup> em 2018: **636,4 TWh**

## BRASIL (2019)



oferta hidráulica<sup>2</sup> em 2019: **422,8 TWh**

oferta total<sup>2</sup> em 2019: **651,3 TWh**

<sup>1</sup> Inclui gás de coqueria, gás de alto forno, gás de aciaria e alcatrão

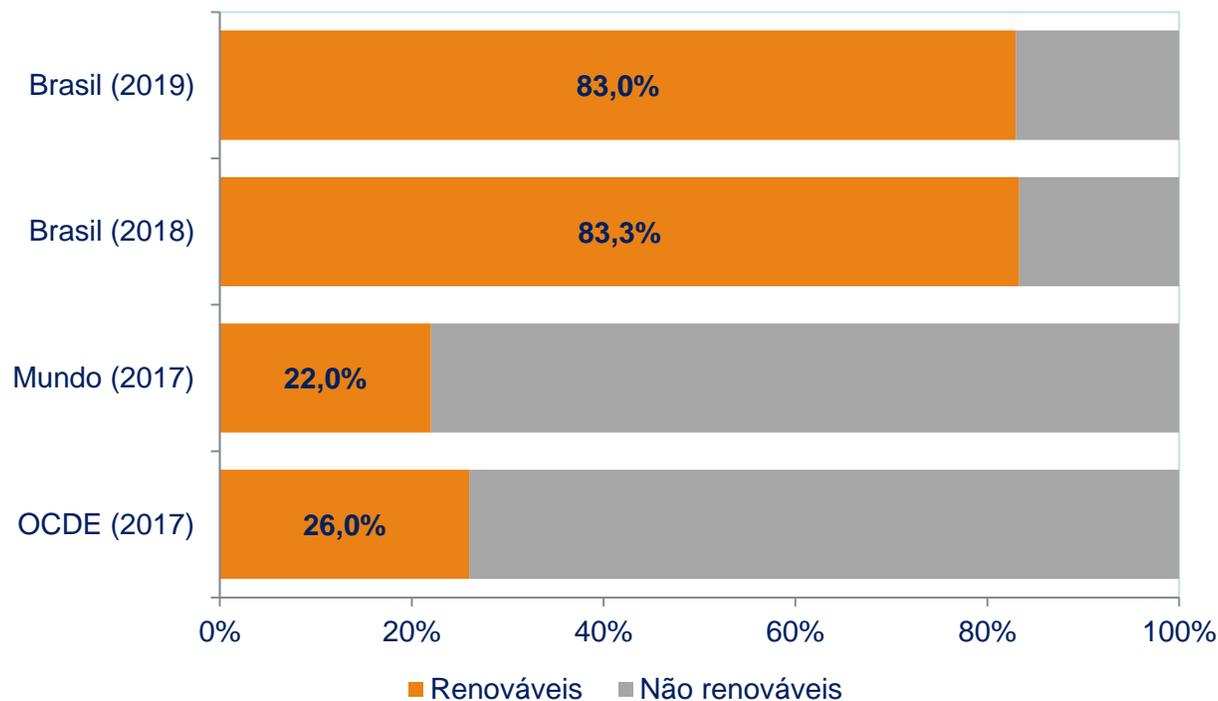
<sup>2</sup> Inclui importação

<sup>3</sup> Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia, biodiesel e outras fontes primárias.

# BEN 2020 | Participação de renováveis na matriz elétrica<sup>1</sup>

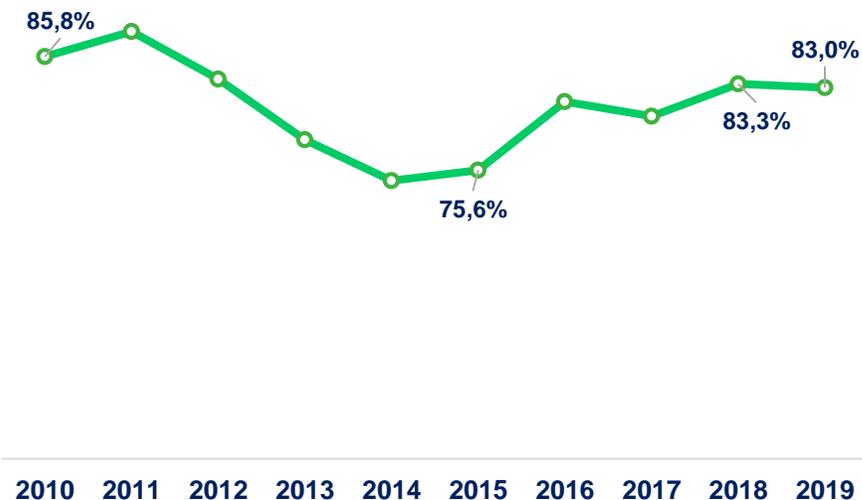
Em 2019:

- ✓ Incremento da geração eólica e solar fotovoltaica.
- ✓ Geração hídrica subiu, mas oferta decresceu em função do recuo da importação.
- ✓ Recuo da geração através de derivados de petróleo.
- ✓ Aumento da geração via gás natural para lidar com a variabilidade das renováveis.



<sup>1</sup> A renovabilidade é calculada com base na Oferta Interna de Energia Elétrica.

## Participação das renováveis na matriz elétrica

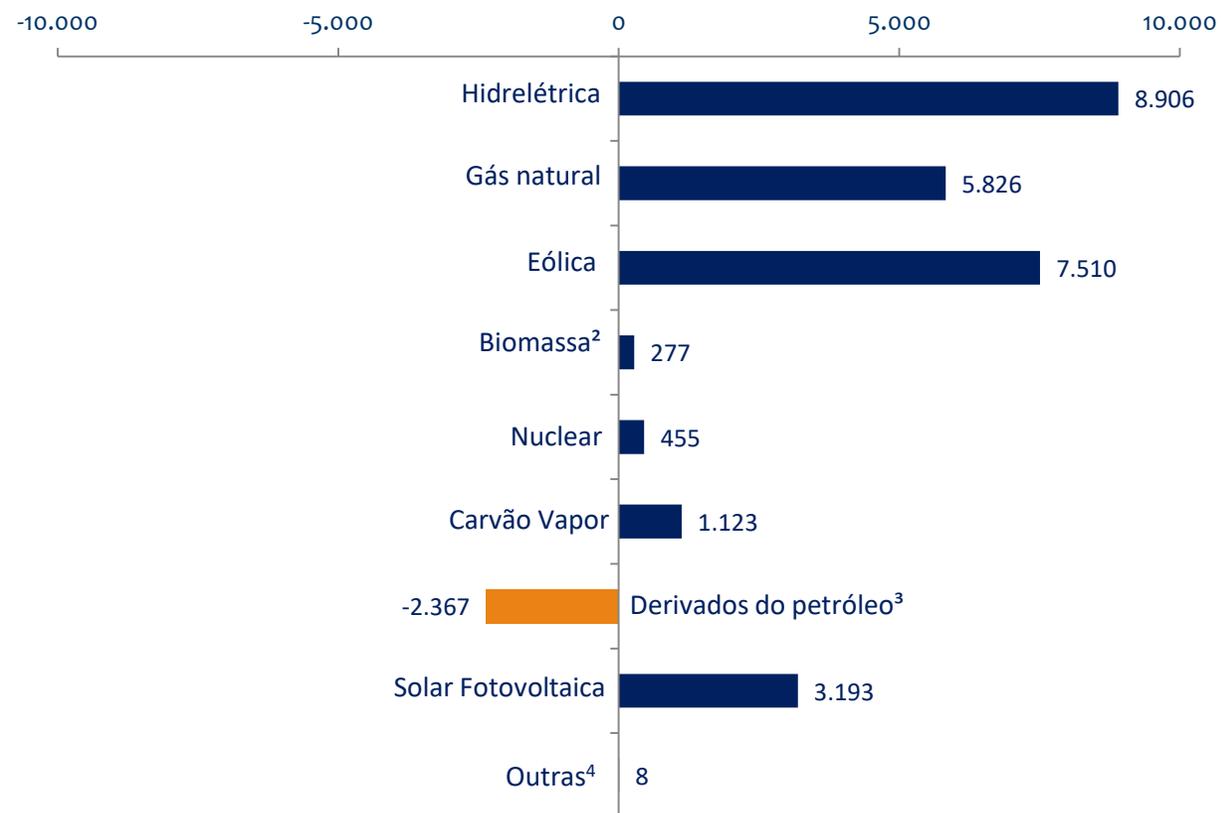


Fonte: EPE; Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE

# BEN 2020 | Geração Elétrica<sup>1</sup> (GWh)

Fonte	2018	2019	Δ 19/18
Hidrelétrica	388.971	397.877	2,3%
Gás Natural	54.622	60.448	10,7%
Eólica	48.475	55.986	15,5%
Biomassa <sup>2</sup>	52.267	52.543	0,5%
Nuclear	15.674	16.129	2,9%
Carvão Vapor	14.204	15.327	7,9%
Derivados do Petróleo <sup>3</sup>	9.293	6.926	-25,5%
Solar Fotovoltaica	3.461	6.655	92,2%
Outras <sup>4</sup>	14.429	14.438	0,1%
Geração Total	601.396	626.328	4,1%

variação 2019/2018 em GWh



<sup>1</sup> Inclui geração distribuída

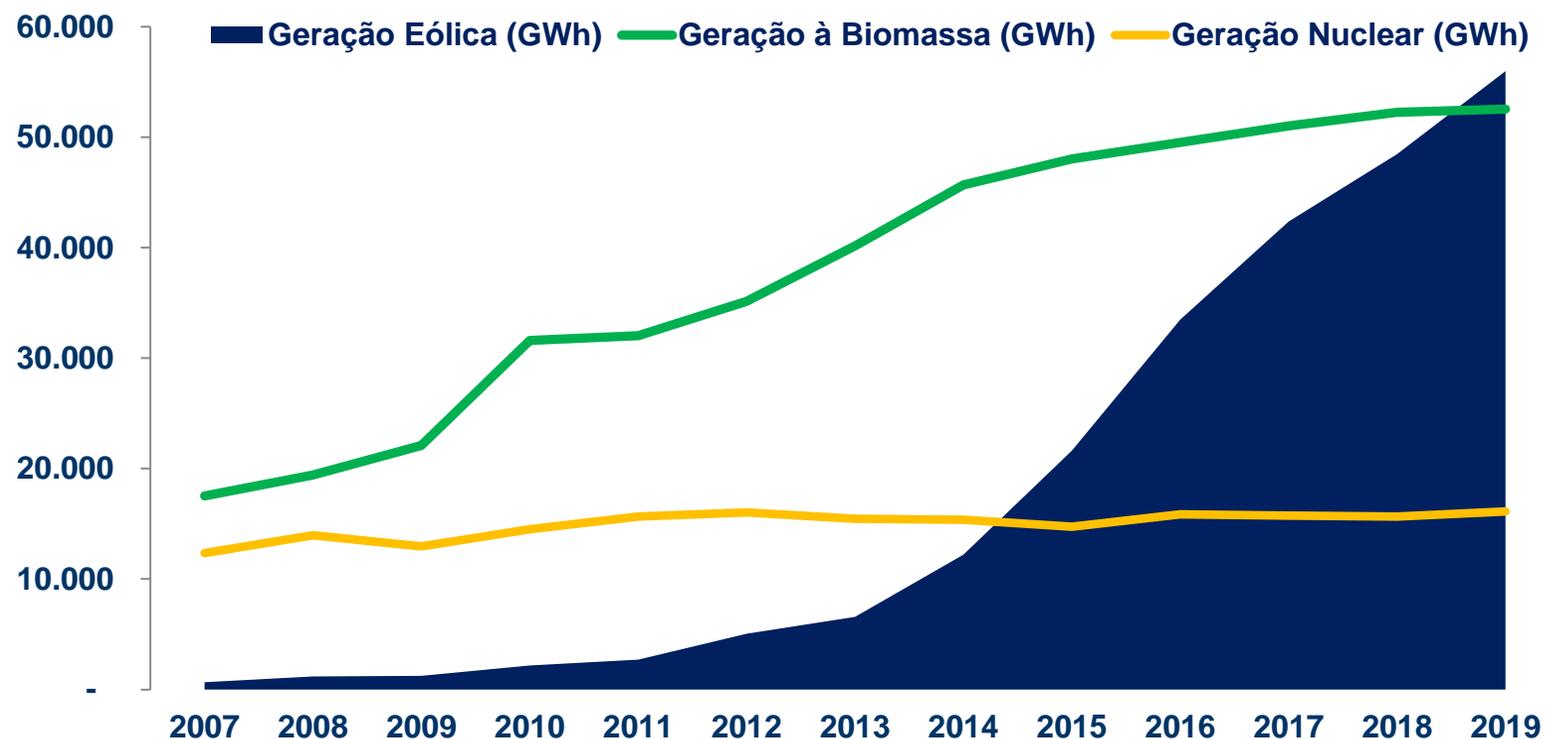
<sup>2</sup> Inclui lenha, bagaço de cana, biodiesel e lixívia

<sup>3</sup> Inclui óleo diesel e óleo combustível

<sup>4</sup> Inclui outras fontes primárias, gás de coqueria e outras secundárias

# BEN 2020 | Evolução da geração eólica (GWh)

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ 19/18
663	1.183	1.238	2.177	2.705	5.050	6.578	12.210	21.625	33.489	42.373	48.475	55.986	15,5%



Em 2019, a geração eólica ultrapassou a geração de eletricidade à biomassa. Em 2015 já havia ultrapassado a geração nuclear.

# BEN 2020 | Geração termelétrica

Em 2019, houve avanço de 3% na geração termelétrica. No entanto, a participação no total da geração de energia elétrica<sup>1</sup> diminuiu.

Participação da térmicas no total da geração:

2018	2019
26,7%	26,5%

Participação de cada fonte na geração termelétrica:

	2010	2019
Gás Natural	33,1%	36,5%
Biomassa <sup>2</sup>	29,0%	33,1%
Carvão e Derivados	10,3%	12,9%
Nuclear	13,2%	9,7%
Derivados de Petróleo	14,6%	7,8%

Notas:

<sup>1</sup> Não inclui importação (hidráulica) no total de geração de energia elétrica

<sup>2</sup> Inclui bagaço de cana-de-açúcar, lixo, lenha, e outras fontes primárias

# BEN 2020 | Capacidade Instalada<sup>1</sup> (MW)

Fonte	2018	2019	Δ 19/18
Hidrelétrica	104.139	109.058	4,7%
Térmica <sup>2</sup>	40.523	41.219	1,7%
Eólica	14.390	15.378	6,9%
Solar	1.798	2.473	37,6%
Nuclear	1.990	1.990	0,0%
Capacidade disponível	162.840	170.118	4,5%

<sup>1</sup> Não inclui micro e minigeração distribuídas

<sup>2</sup> Inclui biomassa, gás, petróleo e carvão mineral

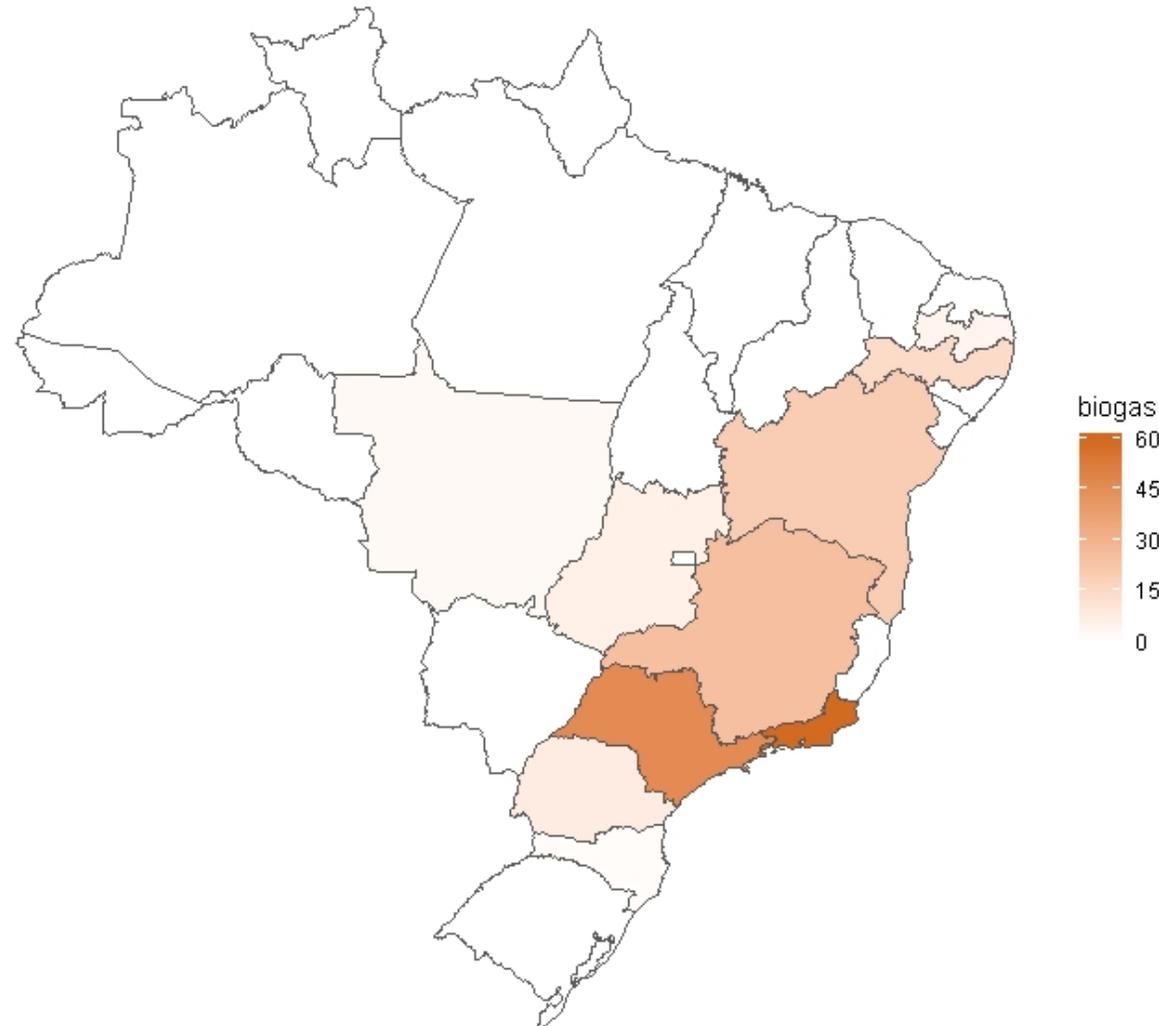
# BEN 2020 | Capacidade Instalada de geração a Biogás por UF (MW)

## Você sabia?

O biogás é uma fonte energética produzida por bactérias atuantes na decomposição de matéria orgânica, resíduos agrícolas, urbanos, industriais, florestais, entre outros.

Presente na matriz energética brasileira, é um biocombustível renovável e possui um bom poder calorífico, podendo ser utilizado para geração de eletricidade.

O mapa ao lado mostra a capacidade instalada de geração de eletricidade a partir do biogás nos estados do Brasil.



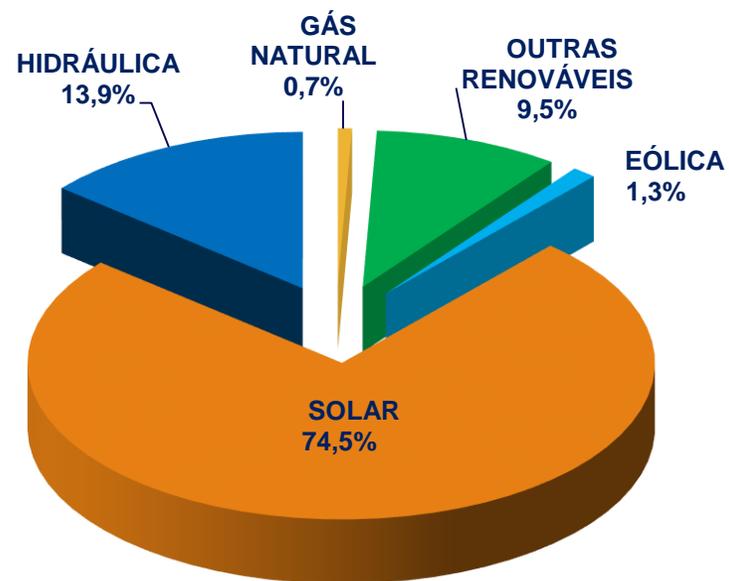
# BEN 2020 | Micro e Minigeração Distribuídas<sup>1</sup>

Em 2019, aumento de 169% na geração distribuída.

Participação de cada fonte na geração distribuída em 2019:

## Geração total em GWh:

2018	2019
828	2.226



<sup>1</sup> Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012

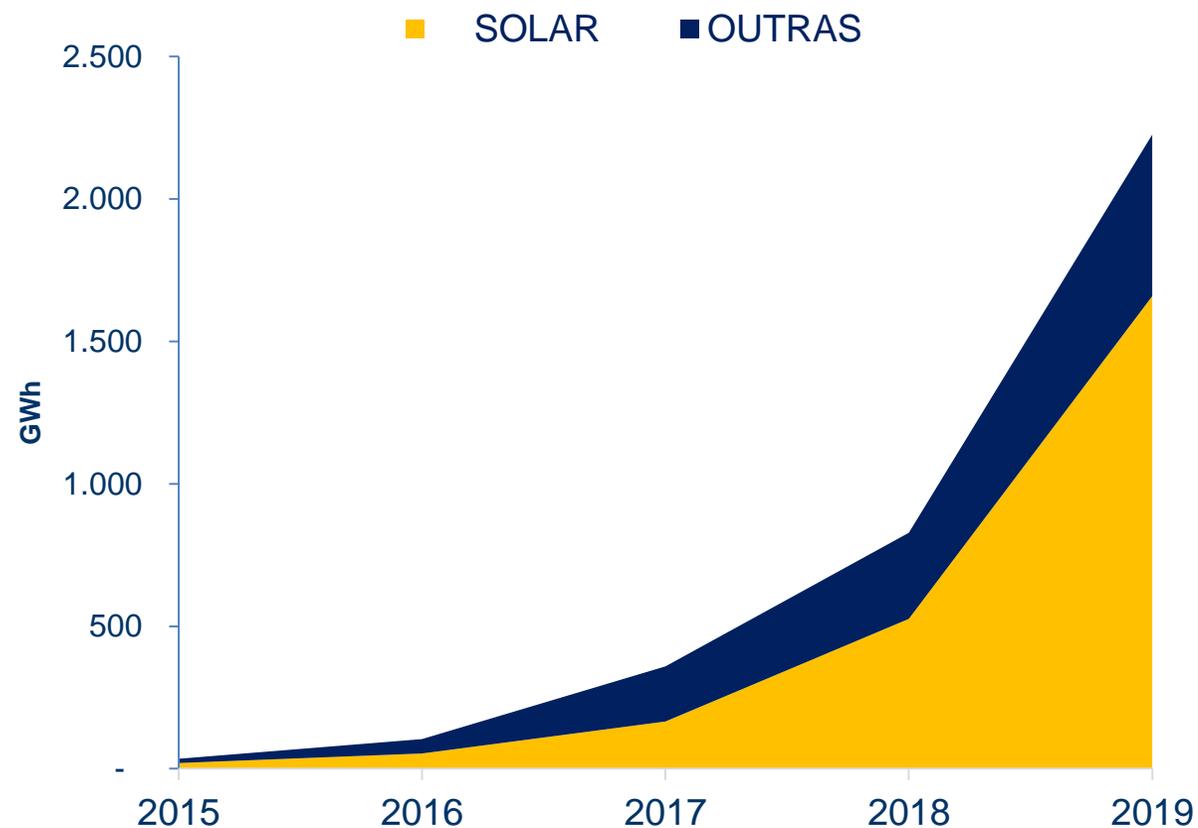
<sup>2</sup> Inclui biogás proveniente de resíduos agrícolas e urbanos, casca de arroz, gás de alto-forno (biomassa) e resíduos florestais.

# BEN 2020 | Micro e Minigeração Distribuídas<sup>1</sup>

Geração total em GWh:

2015	2016	2017	2018	2019
35	104	359	828	2.226

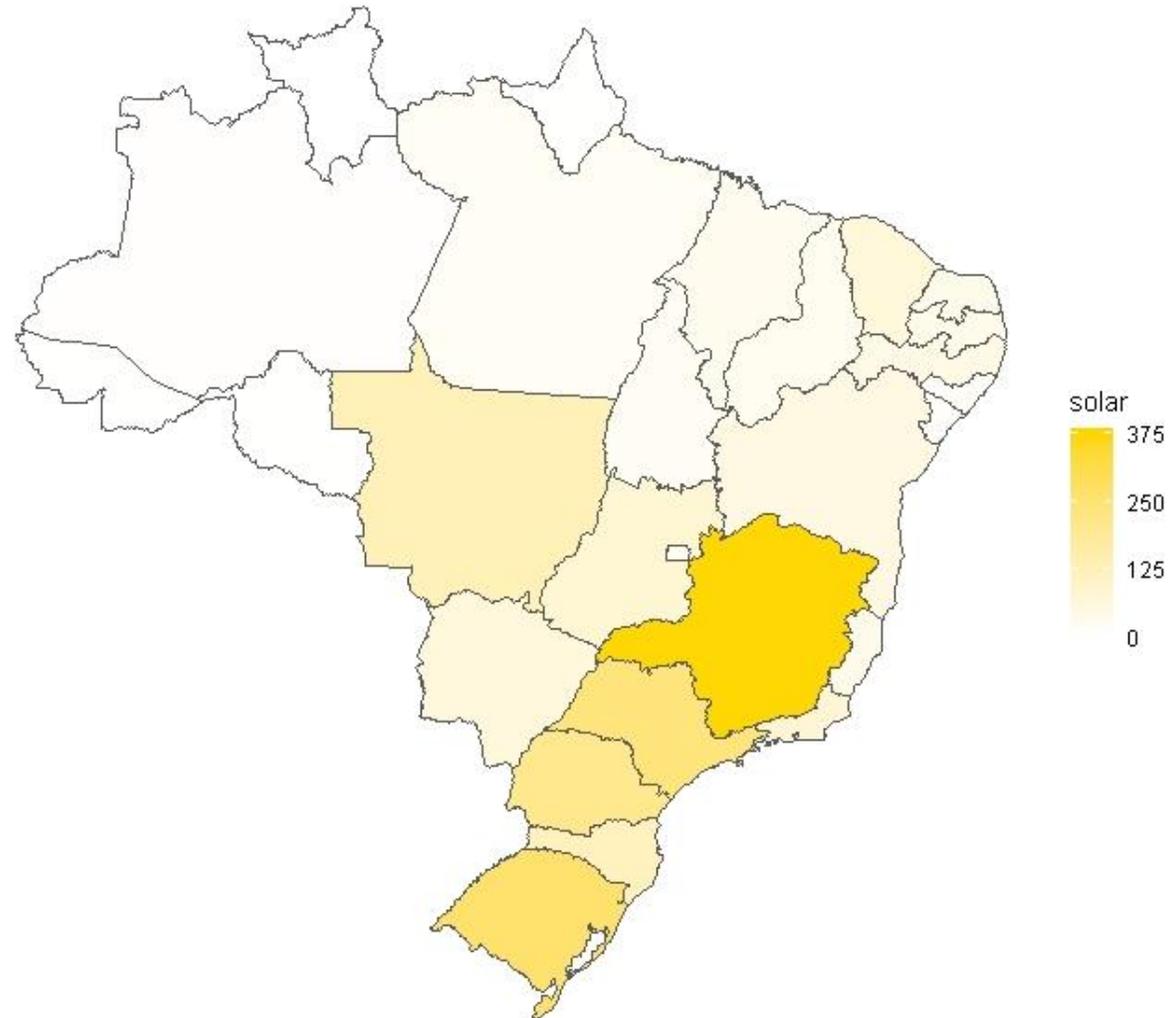
Destaque para a fonte solar fotovoltaica, com **1.659 GWh** e **1.992 MW** de geração e potência instalada respectivamente.



<sup>1</sup> Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012

<sup>2</sup> Inclui biogás proveniente de resíduos agrícolas e urbanos, casca de arroz, gás de alto-forno (biomassa) e resíduos florestais.

# BEN 2020 | Capacidade Instalada – Micro e Minigeração Distribuídas<sup>1</sup> Solar por UF (MW)



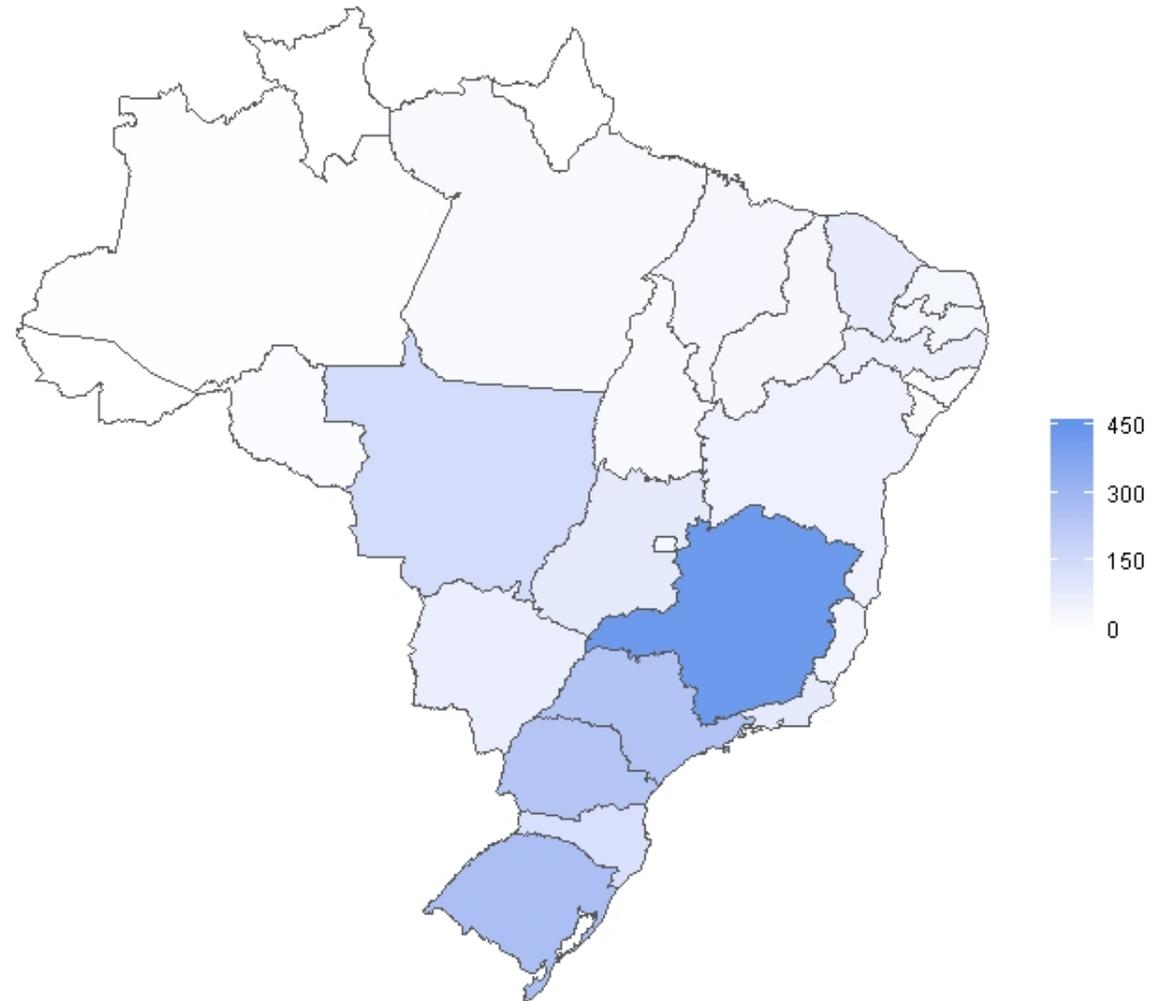
<sup>1</sup> Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012

# BEN 2020 | Capacidade Instalada – Micro e Minigeração Distribuídas<sup>1</sup> (MW)

Fonte	2018	2019
Solar	562,3	1.992,1
Hidráulica	58,9	96,7
Térmica	38,1	63,0
Eólica	10,3	10,4
Capacidade disponível	669,6	2.162,1

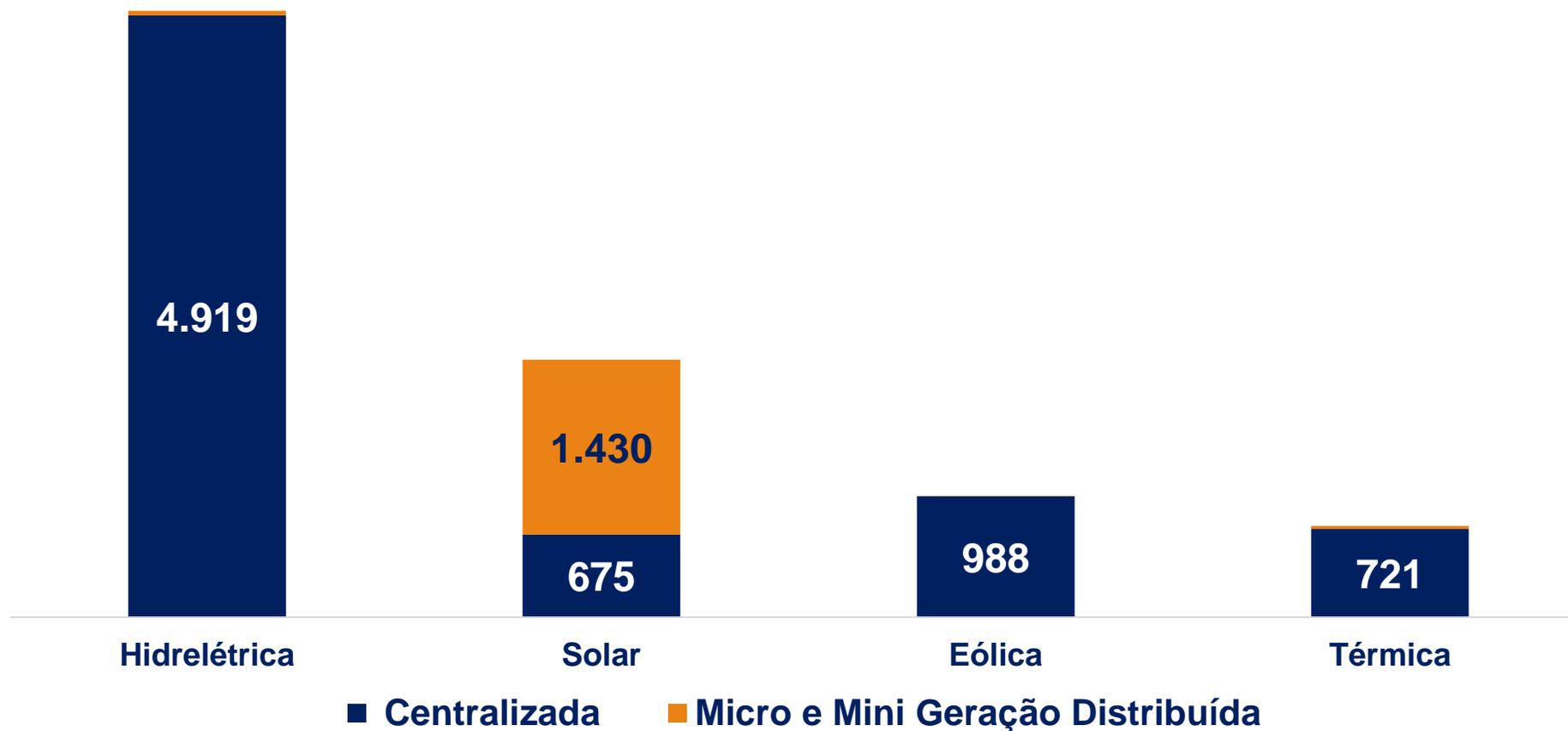
<sup>1</sup> Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012

# BEN 2020 | Capacidade Instalada – Micro e Minigeração Distribuídas<sup>1</sup> por UF (MW)



<sup>1</sup> Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012

# BEN 2020 | Expansão da capacidade instalada<sup>1</sup> - $\Delta$ 19/18 (MW)



<sup>1</sup> Corresponde à expansão de potência instalada de geração centralizada e de micro e mini geração distribuída no Brasil.

47

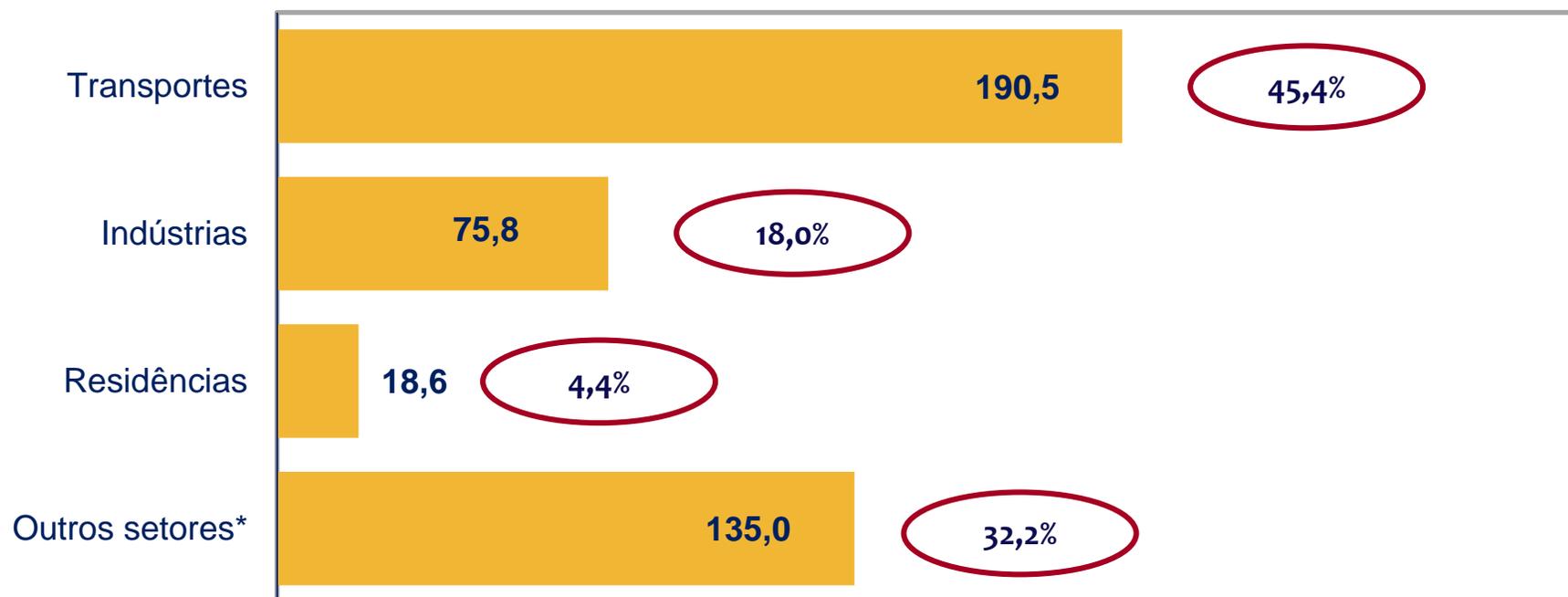
# Emissões na Produção e no Uso da Energia no Brasil

# Balanço Energético Nacional 2020

# BEN 2020 | Emissões de CO2 – Matriz Energética

Em 2019, o total de emissões antrópicas associadas à matriz energética brasileira atingiu 419,9 MtCO<sub>2</sub>-eq

Emissões totais (2019), em Mt CO<sub>2</sub>-eq



\* inclui os setores agropecuário, serviços, energético, elétrico e as emissões fugitivas

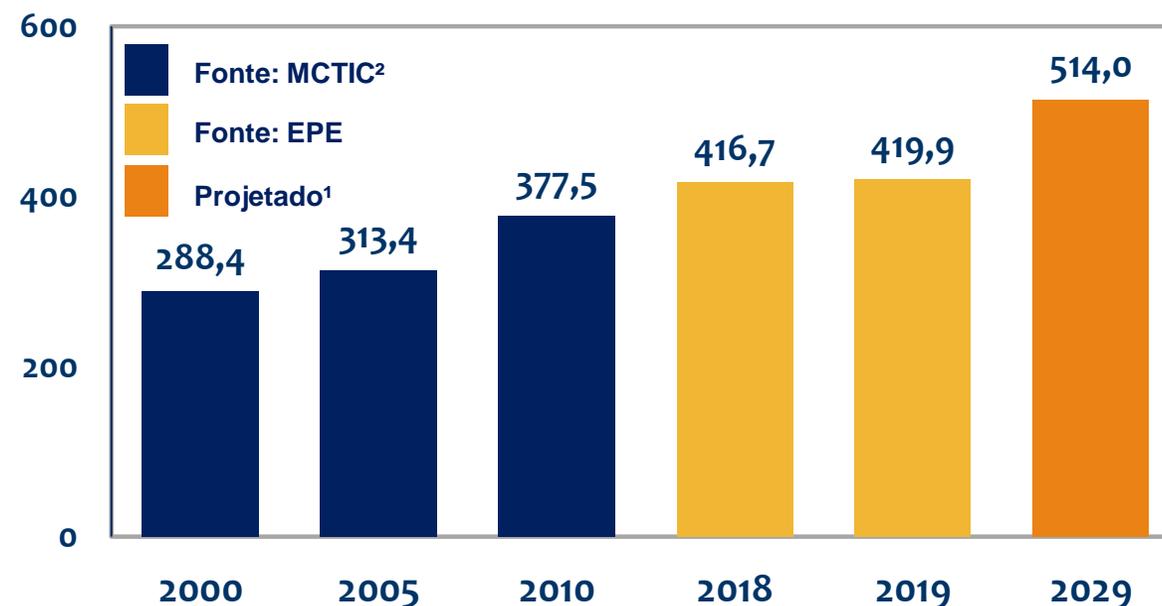
# BEN 2020 | Evolução das emissões de CO<sub>2</sub> - Matriz Energética

✓ Evolução das emissões totais antrópicas associadas à matriz energética brasileira em MtCO<sub>2</sub>-eq.

Crescimento Emissões Totais - MtCO <sub>2</sub> -eq		
Indicador	Realizado	Projetado <sup>1</sup>
	2000 a 2019	2000 a 2029 <sup>1</sup>
Taxa média de crescimento anual	2,0%	2,0%

<sup>1</sup> PDE 2029.

<sup>2</sup> Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações



Em 2019 houve aumento da geração hídrica e eólica e avanço do consumo de fontes renováveis no setor de transportes (principal setor emissor de gases de efeito estufa).

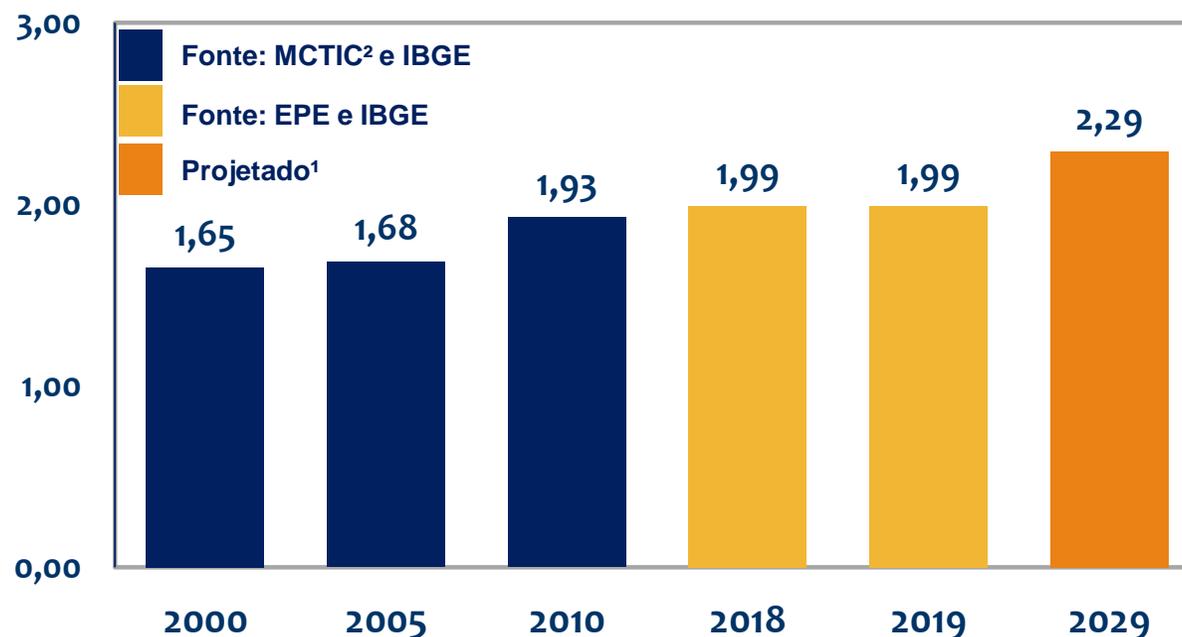
# BEN 2020 | Evolução das emissões per capita de CO<sub>2</sub>

✓ Evolução das emissões per capita associadas à matriz energética brasileira em t CO<sub>2</sub>-eq/habitante

Crescimento Emissões per capita – t CO <sub>2</sub> eq/habitante		
Indicador	Realizado	Projetado <sup>1</sup>
	2000 a 2019	2000 a 2029 <sup>1</sup>
Taxa média de crescimento anual	1,0%	1,1%

<sup>1</sup> PDE 2029.

<sup>2</sup> Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

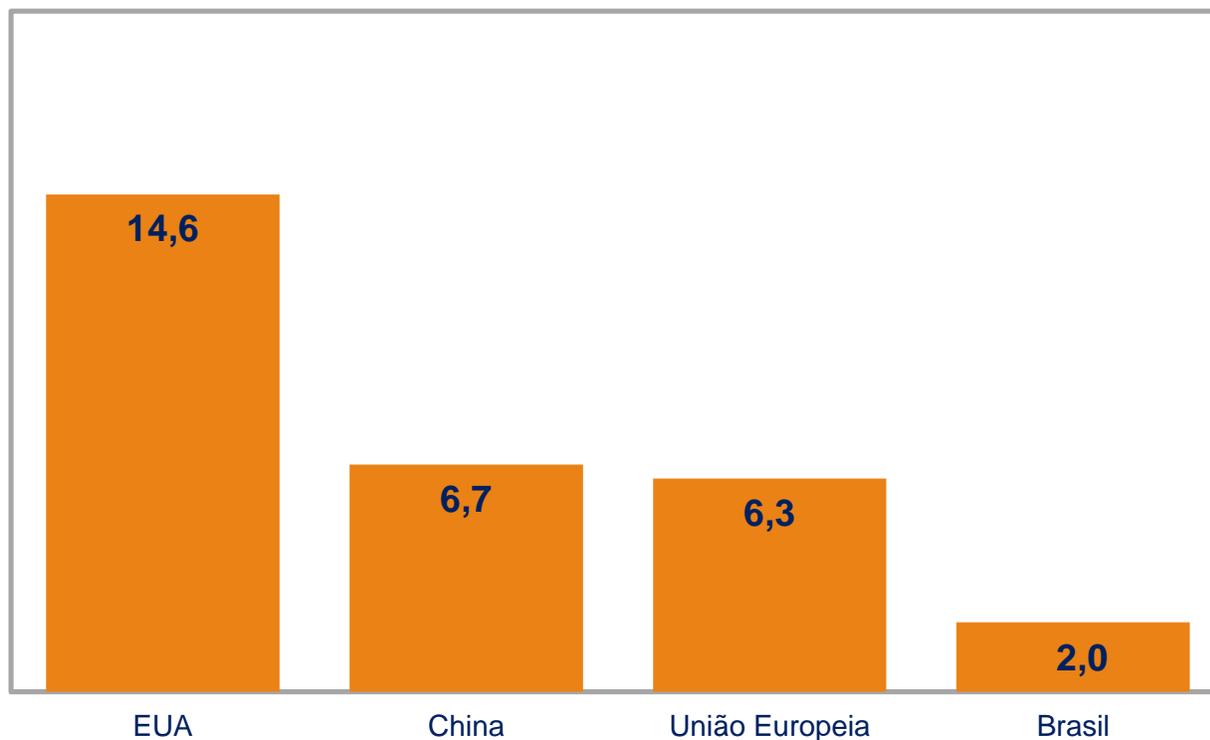


Em 2019 houve aumento da geração hídrica e eólica e avanço do consumo de fontes renováveis no setor de transportes (principal setor emissor de gases de efeito estufa).

# BEN 2020 | Emissões de CO<sub>2</sub> per capita

Em média, cada brasileiro emite 1/7 do que um americano emite e 1/3 do que um cidadão da União Europeia ou um chinês emitem na produção e no consumo de energia.

Emissões de CO<sub>2</sub> per capita (2017), em t CO<sub>2</sub>/hab



Emissões per capita  
brasileiras em 2019:  
2,0 t CO<sub>2</sub>-eq/hab

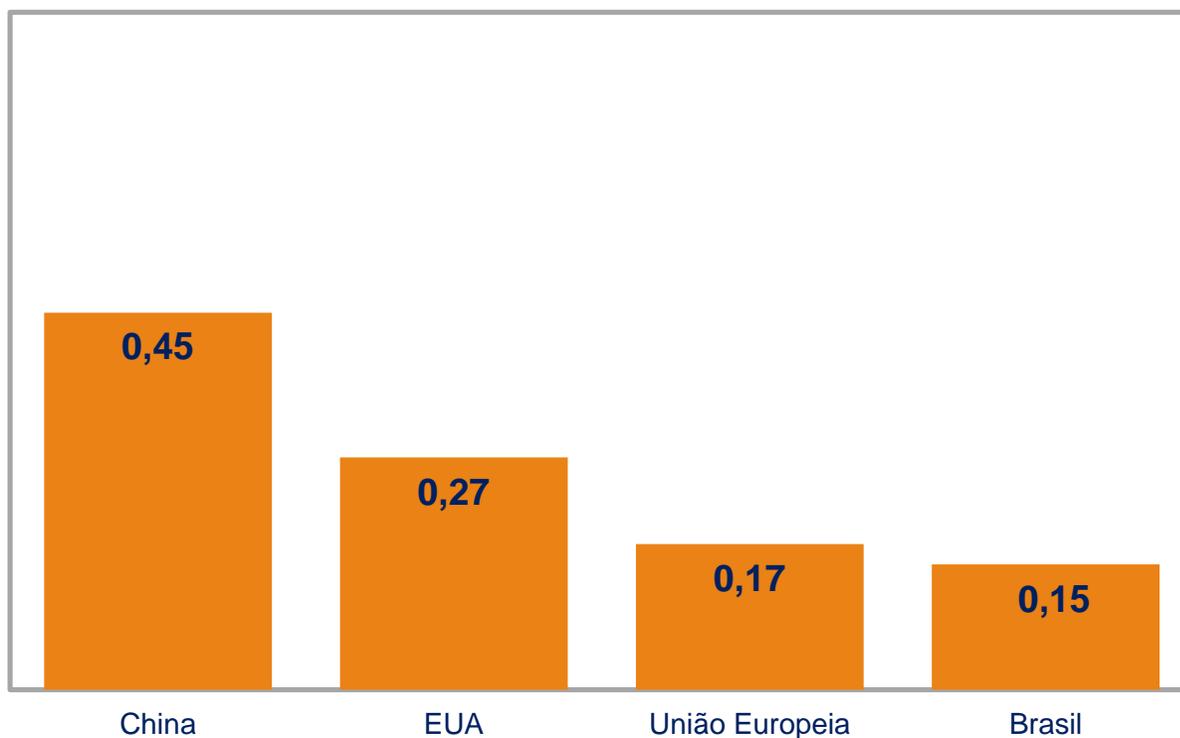
Fonte: EPE

Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE 52

# BEN 2020 | Intensidade de carbono na economia

Para gerar uma unidade de produto, a economia brasileira emite, na produção e consumo de energia, o equivalente a 33% da economia chinesa, 56% da economia americana e 88% da economia da União Europeia.

Intensidade de carbono (2017) em kg CO<sub>2</sub>/US\$ppp [2010]



Intensidade de carbono na economia brasileira em 2019: 0,14 kg CO<sub>2</sub>-eq/US\$<sub>ppp</sub> [2010]

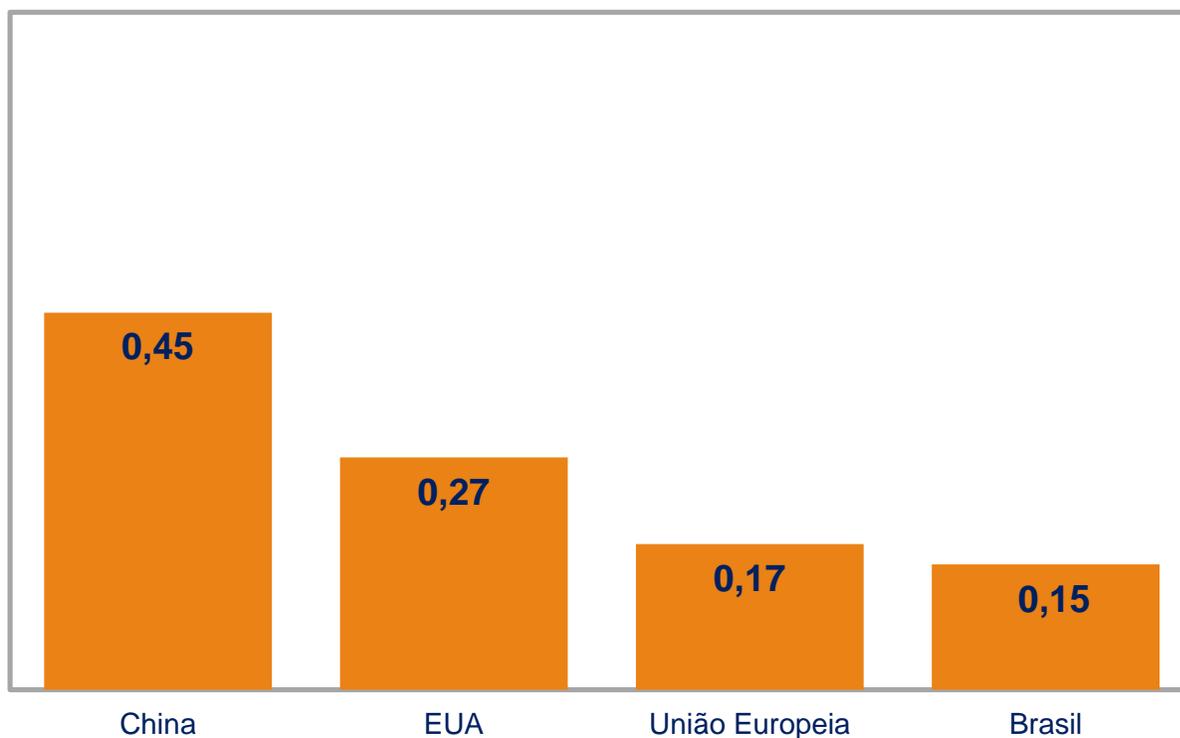
Fonte: EPE

Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE

# BEN 2020 | Intensidade de carbono na economia

A intensidade de carbono na economia brasileira equivale a 33% da economia chinesa, 56% da economia americana e 88% da economia da União Europeia.

Intensidade de carbono (2017) em kg CO<sub>2</sub>/US\$ppp [2010]



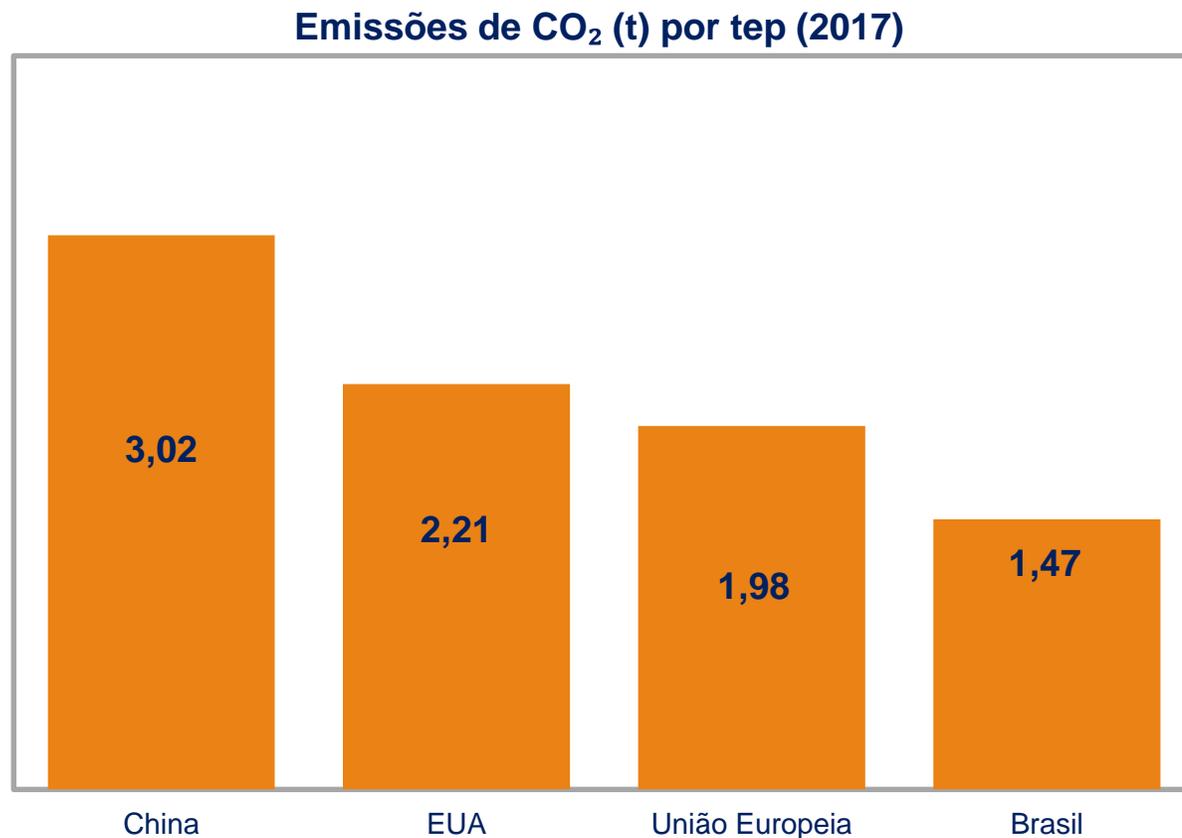
Intensidade de carbono na economia brasileira em 2019: 0,14 kg CO<sub>2</sub>-eq/US\$<sub>ppp</sub> [2010]

Fonte: EPE

Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE

# BEN 2020 | Emissões por unidade de Oferta Interna de Energia

Para cada tep disponibilizado, o Brasil emite o equivalente a 74% da União Europeia, 67% dos EUA e 49% da China.



**Emissões associadas à oferta interna de energia em 2019 no Brasil: 1,43 t CO<sub>2</sub>-eq/tep**

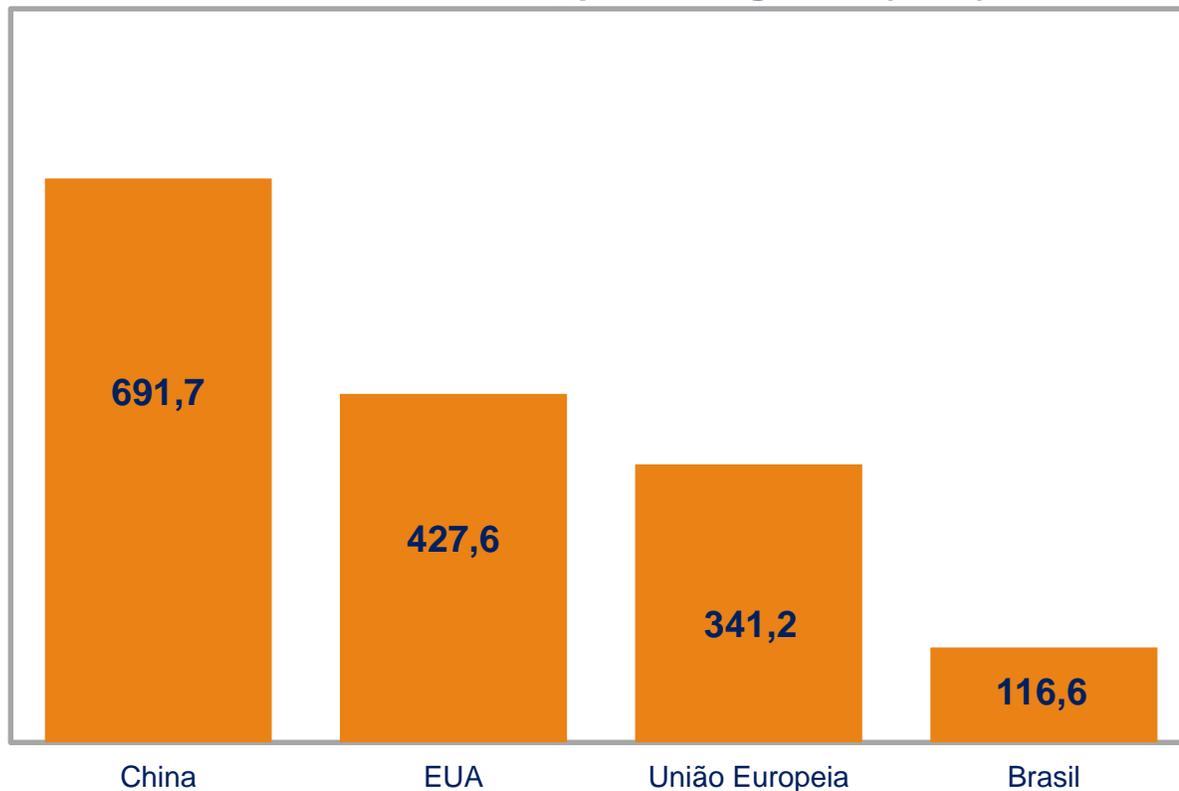
*Fonte: EPE*

*Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE* 55

# BEN 2020 | Emissões na produção de energia elétrica

Para produzir 1 MWh, o setor elétrico brasileiro emite cerca de 1/3 do valor da União Europeia, 1/4 do setor elétrico americano e 1/6 do chinês.

Emissões de CO<sub>2</sub> por MWh gerado (2017)



Emissões de carbono na geração elétrica brasileira em 2019: 90,0 kg CO<sub>2</sub>-eq/MWh

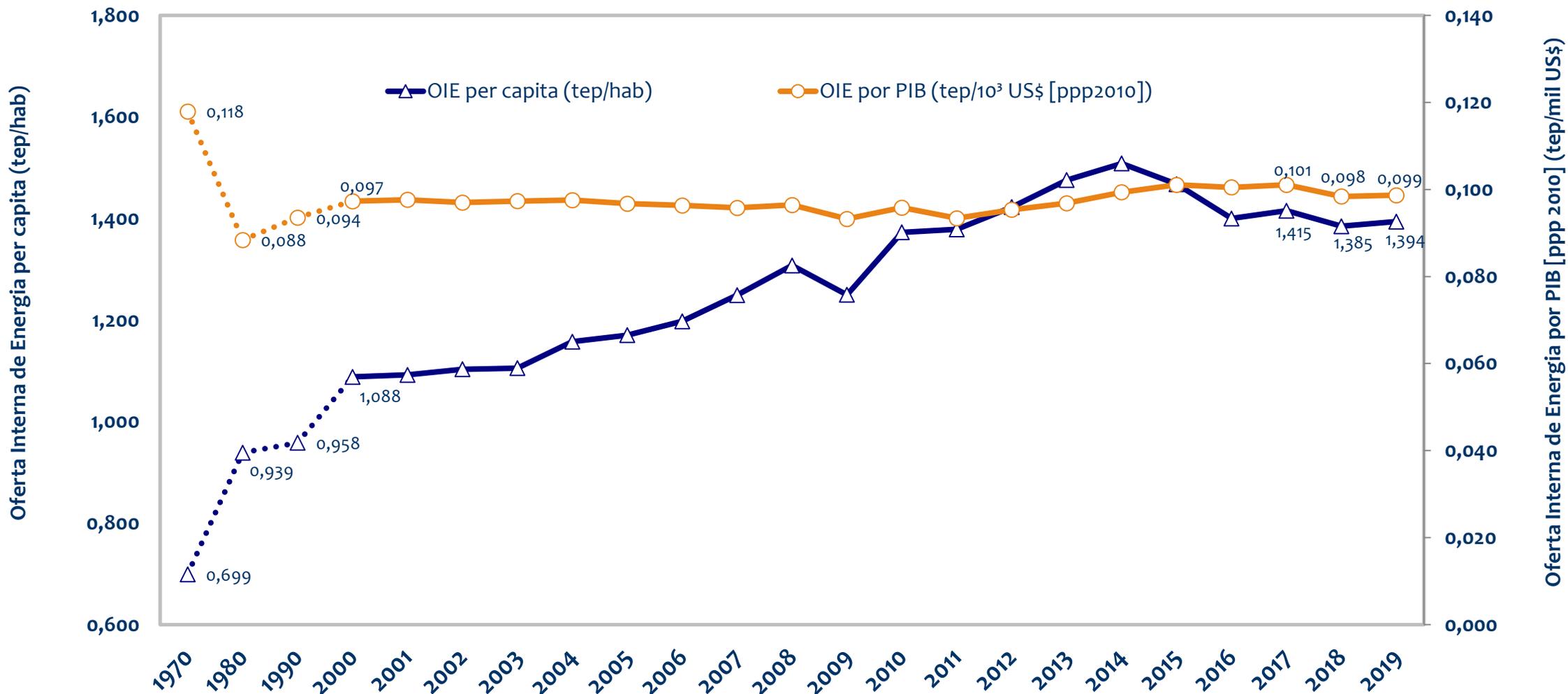
Fonte: EPE

Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE 56

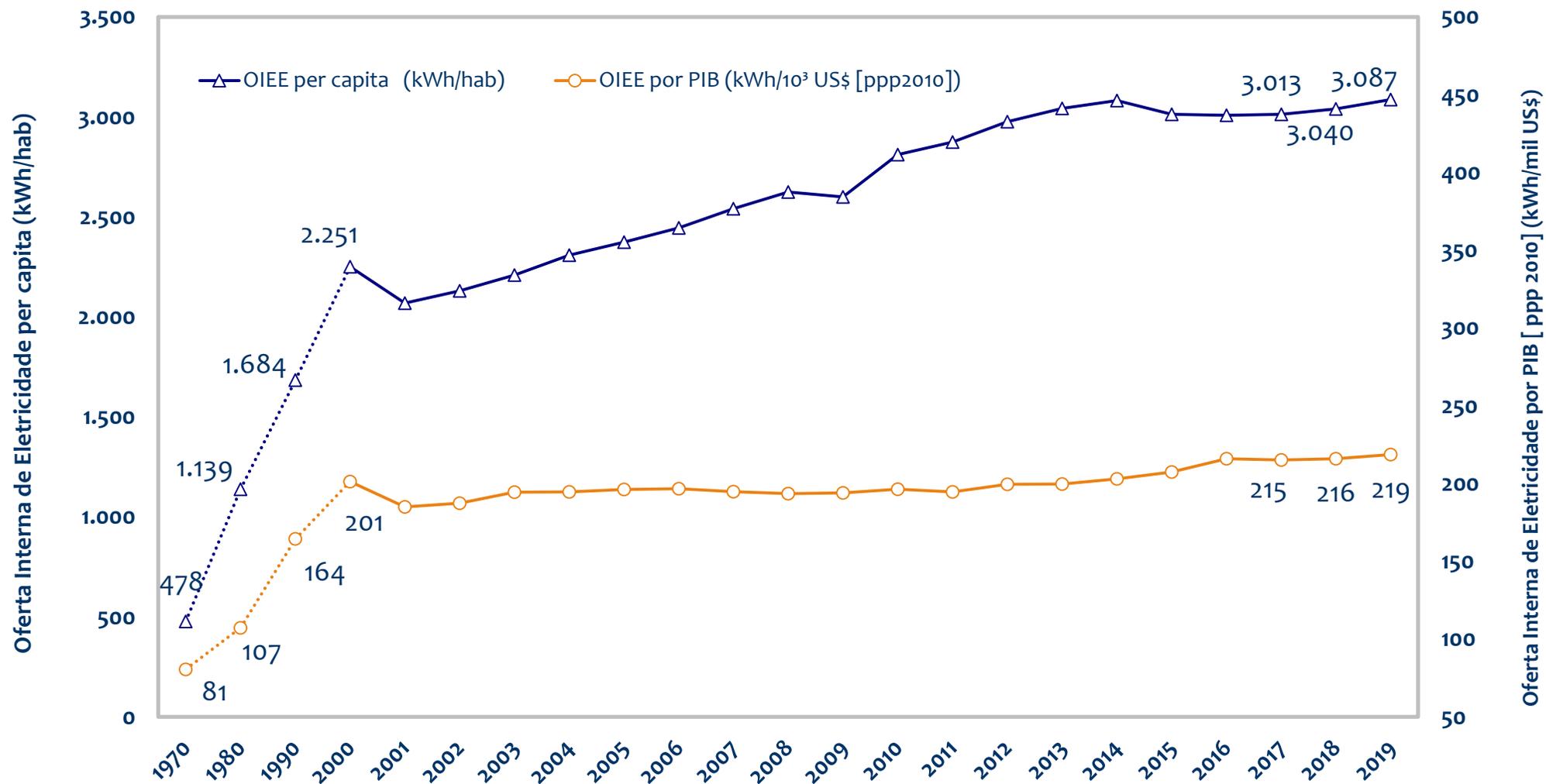
**Anexos**

**Balanço  
Energético  
Nacional  
2020**

# BEN 2020 | Evolução dos indicadores: energia

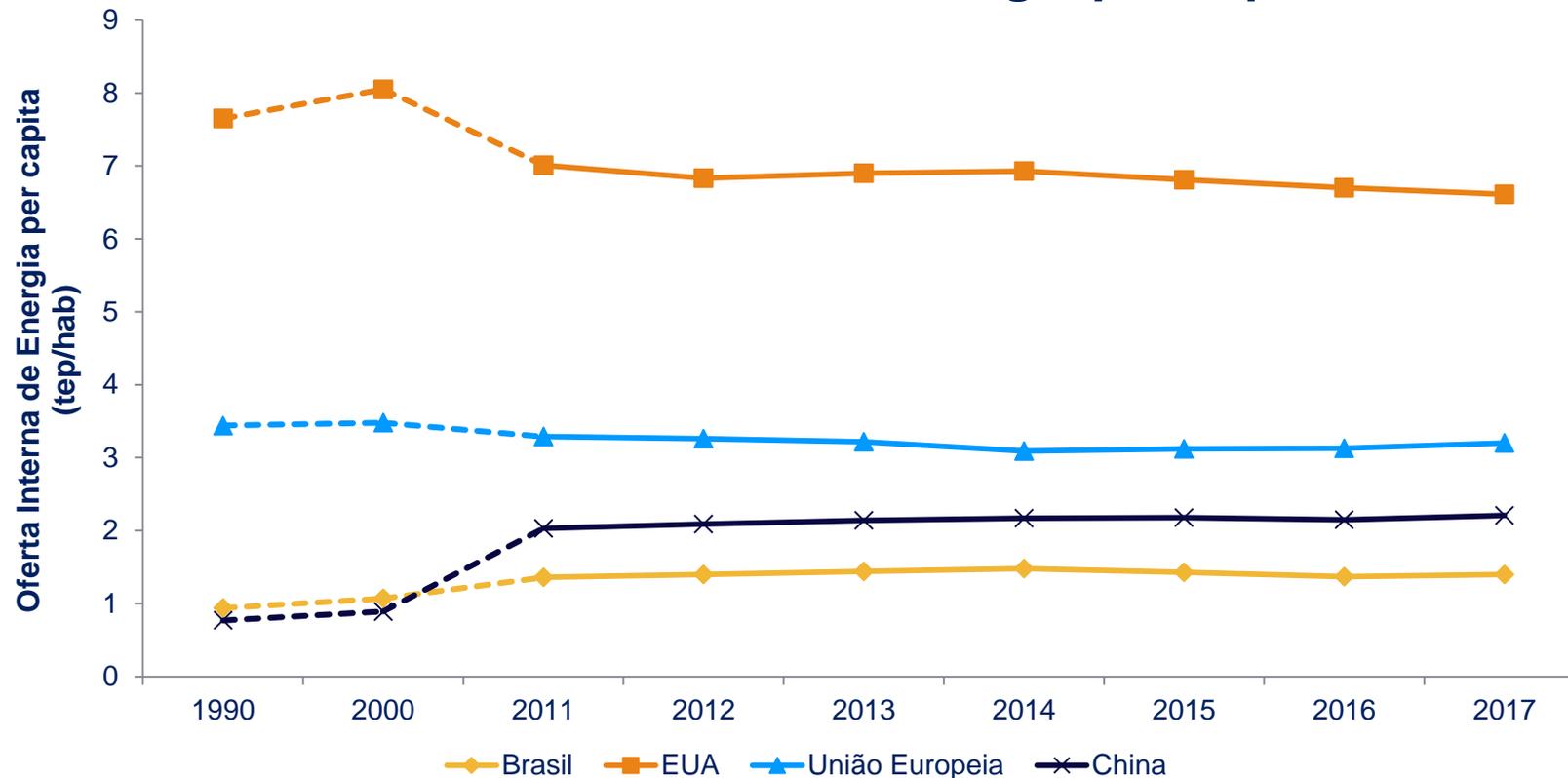


# BEN 2020 | Evolução dos indicadores: energia elétrica



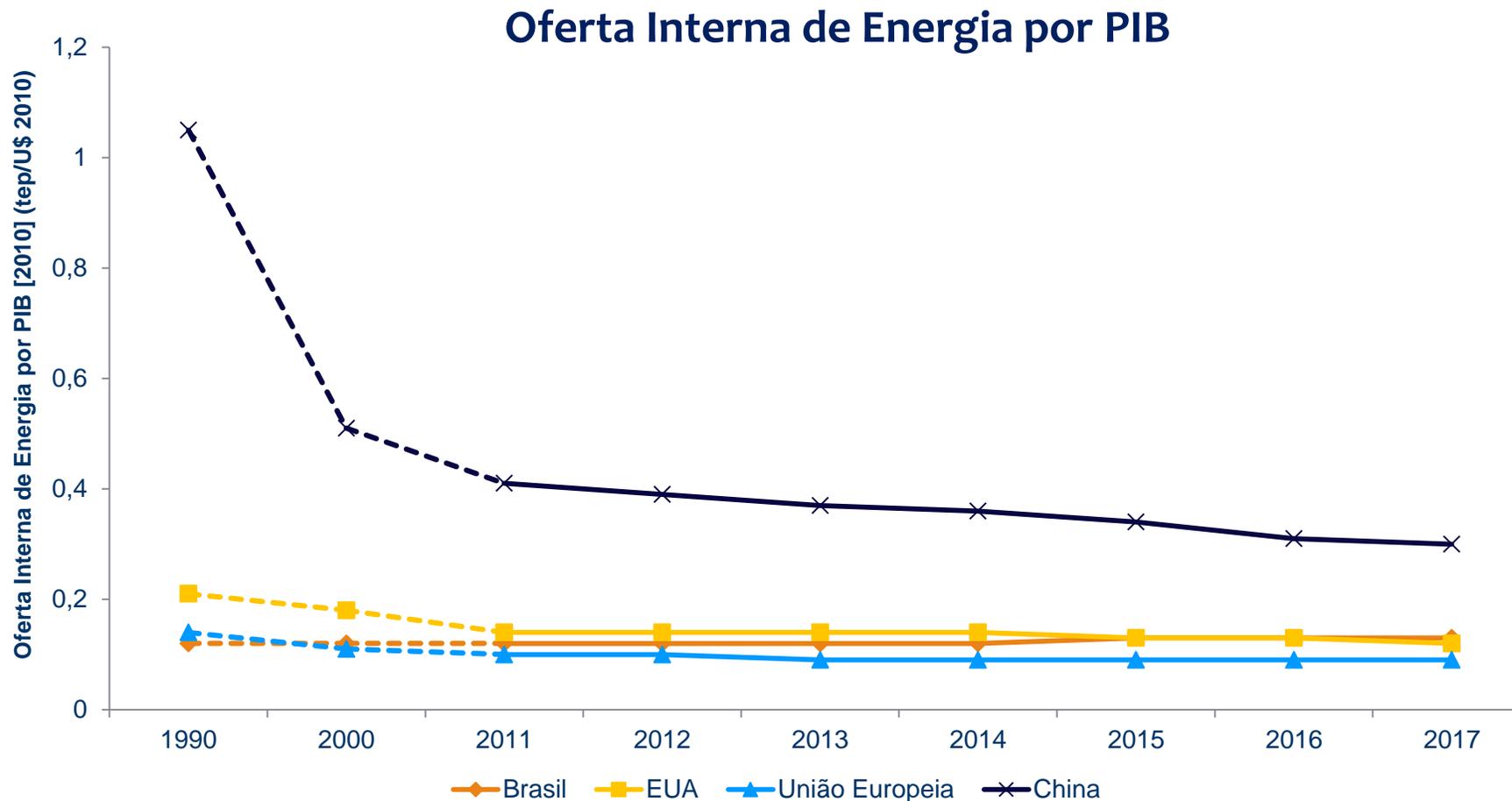
# BEN 2020 | Evolução dos indicadores: Brasil e o Mundo

## Oferta Interna de Energia per capita



Fonte: Agência Internacional de Energia.  
Elaboração: EPE

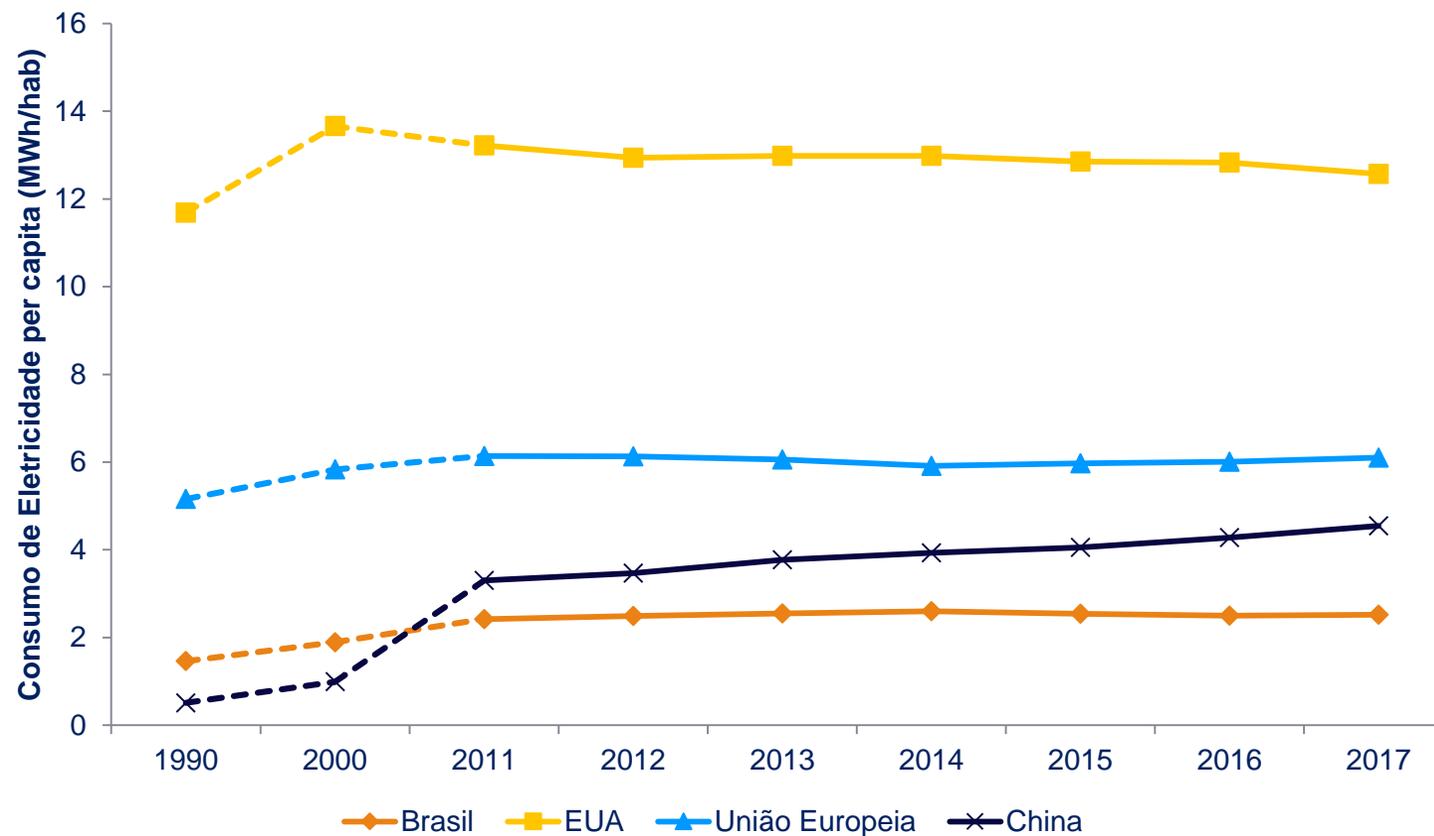
# BEN 2020 | Evolução dos indicadores: Brasil e o Mundo



Fonte: Agência Internacional de Energia.  
Elaboração: EPE

# BEN 2020 | Evolução dos indicadores: Brasil e o Mundo

## Consumo de eletricidade per capita



Fonte: Agência Internacional de Energia.  
Elaboração: EPE

# BEN 2020 | Principais estatísticas

Parâmetros	Unidade	2018	2019	Δ 19/18
Produção de Petróleo <sup>1</sup>	10 <sup>3</sup> bbl/dia	2.592,7	2.790,7	7,6%
Produção de Gás Natural	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /dia	111,9	122,5	9,5%
Geração de Energia Elétrica	TWh	601,4	626,3	4,1%
Consumo de Combustíveis Líquidos	10 <sup>6</sup> l/dia	353,2	364,7	3,3%
Consumo de Energia Elétrica	TWh	538,4	545,6	1,3%
Oferta Interna de Energia (OIE)	10 <sup>6</sup> tep	289,9	294,0	1,4%
Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE) <sup>2</sup>	TWh	636,4	651,3	2,3%
População	10 <sup>6</sup> hab	209,3	211,0	0,8%
PIB [2010] <sup>3</sup>	10 <sup>9</sup> US\$	2.945,8	2.979,3	1,1%

Notas: 1) bbl = barril; inclui líquidos de gás natural e GLP

2) Inclui importação e autoprodução

3) Valores em reais constantes de 2010 convertidos para dólares em paridade de poder de compra (ppc) de 2010.

# BEN 2020 | Consumo final energético por fonte<sup>1</sup>

Unidade: 10 <sup>3</sup> tep			
Fonte	2018	2019	Δ 19/18
Óleo Diesel <sup>2</sup>	42.744	43.601	2,0%
Eletricidade	46.303	46.925	1,3%
Bagaço de Cana	27.529	28.314	2,9%
Gasolina <sup>3</sup>	21.595	21.485	-0,5%
Gás Natural	18.964	17.463	-7,9%
Lenha	17.774	17.777	0,0%
Etanol	15.726	17.500	11,3%
GLP	8.189	8.135	-0,7%
Lixívia	6.918	6.513	-5,9%
Óleo Combustível	2.464	2.524	2,5%
Querosene	3.391	3.318	-2,1%
Outras Fontes <sup>4</sup>	27.537	27.065	-1,7%
<b>TOTAL</b>	<b>239.133</b>	<b>240.621</b>	<b>0,6%</b>

Notas: 1) Exclui consumo final não energético

2) Inclui biodiesel

3) Inclui gasolina A (automotiva) e gasolina de aviação

4) Inclui gás de refinaria, coque de carvão mineral e carvão vegetal, dentre outros

# BEN 2020 | Indicadores selecionados

Indicadores	Unidade	2018	2019	Δ 19/18
PIB per capita	US\$/hab	14.073	14.123	0,4%
OIE per capita	tep/hab	1,385	1,394	0,7%
OIE por PIB [2010]	tep/10 <sup>3</sup> US\$	0,098	0,099	0,3%
OIEE per capita	kWh/hab	3.040	3.087	1,6%
OIEE por PIB [2010]	kWh/10 <sup>3</sup> US\$	216	219	1,2%

# BEN 2020 | Evolução dos indicadores

Parâmetros	Unidade	1970	1980	1990	2000	2010	2018	2019
Oferta Interna de Energia (OIE)	10 <sup>6</sup> tep	66,9	114,7	141,9	190,1	268,8	289,9	294,0
Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE) <sup>1</sup>	TWh	45,7	139,2	249,4	393,2	550,4	636,4	651,3
População	10 <sup>6</sup> hab	95,7	122,2	148,1	174,7	196,4	209,3	211,0
PIB [2010] <sup>2</sup>	10 <sup>9</sup> US\$	567,3	1.297,7	1.517,1	1.953,0	2.803,6	2.945,8	2.979,3
Indicadores	Unidade	1970	1980	1990	2000	2010	2018	2019
PIB per capita	US\$/hab	5.928	10.619	10.244	11.179	14.275	14.073	14.123
OIE per capita	tep/hab	0,699	0,939	0,958	1,088	1,369	1,385	1,394
OIE por PIB [2010]	tep/10 <sup>3</sup> US\$	0,118	0,088	0,094	0,097	0,096	0,098	0,099
OIEE per capita	kWh/hab	478	1.139	1.684	2.251	2.802	3.040	3.087
OIEE por PIB [2010]	kWh/10 <sup>3</sup> US\$	81	107	164	201	196	216	219

Notas: 1) Inclui importação e autoprodução.

2) Valores em reais constantes de 2010 convertidos para dólares em paridade de poder de compra (ppc) de 2010.

# BEN 2020 | Matriz simplificada – ano base 2019 (10<sup>3</sup> tep)

Fluxo energético	Petróleo	Gás natural	Carvão mineral <sup>1</sup>	Produtos da cana <sup>2</sup>	Derivados petróleo	Hidráulica e eletricidade	Outros	Total
Produção	144.303	44.398	2.162	52.861	0	34.217	48.529	326.470
importação + exportação	-54.622	8.628	5.802	-250	13.610	2.146	13.878	-10.807
Perdas, reinjeção e variação de estoques	-1.718	-17.116	9	230	-521	0	-2.509	-21.627
Oferta interna bruta	87.962	35.909	7.974	52.841	13.089	36.364	59.898	294.036
Refinarias	-86.331	0	0	0	90.531	0	-4.777	-577
Plantas de gás natural	0	-3.939	0	0	2.513	0	1.198	-228
Centrais elétricas	0	-12.335	-3.634	-6.235	-2.435	19.647	-14.914	-19.906
Destilarias	0	0	0	-128	0	0	0	-128
Outras transformações	-1.560	-1.486	6.628	0	-1.609	0	-6.012	-4.039
Consumo final	0	17.772	10.897	46.378	102.182	46.925	35.283	259.437
Setor energético	0	6.597	0	15.139	4.268	2.818	190	29.011
Residencial	0	408	0	0	6.501	12.261	7.485	26.655
Comercial + Público	0	147	0	0	704	12.130	165	13.146
Agropecuário	0	0	0	9	6.164	2.678	3.841	12.692
Transportes	0	2.010	0	17.492	61.370	194	3.799	84.864
Industrial	0	8.301	10.750	13.175	9.943	16.845	19.803	78.816
Não energético	0	310	147	564	13.232	0	0	14.253
Perdas distribuição	0	-399	-47	-100	0	-9.086	-100	-9.731

Notas: 1) Inclui coque

2) Inclui etanol

# BEN 2020 | Matriz simplificada – ano base 2010 (10<sup>3</sup> tep)

Fluxo energético	Petróleo	Gás natural	Carvão mineral <sup>1</sup>	Produtos da cana <sup>2</sup>	Derivados petróleo	Hidráulica e eletricidade	Outros	Total
Produção	106.559	22.771	2.104	48.852	0	34.683	38.204	253.174
importação + exportação	-15.135	11.130	12.110	-945	9.418	2.980	4.945	24.503
Perdas, reinjeção e variação de estoques	1.185	-6.365	248	-806	-313	0	-2.855	-8.906
Oferta interna bruta	92.609	27.536	14.463	47.102	9.105	37.663	40.294	268.771
Refinarias	-92.408	0	0	0	93.462	0	-1.211	-157
Plantas de gás natural	0	-2.844	0	0	1.975	0	840	-30
Centrais elétricas	0	-6.996	-1.905	-4.081	-3.757	9.676	-6.792	-13.855
Destilarias	0	0	0	-264	0	0	0	-264
Outras transformações	0	-371	-1.765	0	1.420	0	-3.635	-4.352
Consumo final	0	16.887	10.754	42.694	101.480	39.964	29.414	241.194
Setor energético	0	3.875	5	12.777	5.115	2.308	184	24.263
Residencial	0	255	0	0	6.302	9.220	7.785	23.562
Comercial + Público	0	262	0	0	754	9.176	175	10.366
Agropecuário	0	2	0	8	5.859	1.629	2.531	10.029
Transportes	0	1.767	0	12.033	55.777	143	0	69.720
Industrial	0	9.274	10.749	17.289	12.170	17.488	18.597	85.567
Não energético	0	1.453	0	587	15.503	0	143	17.686
Perdas distribuição	0	-433	-40	-132	-211	-7.374	-120	-8.310

Notas: 1) Inclui coque\

2) Inclui etanol

# BEN 2020 | Matriz simplificada – ano base 2000 (10<sup>3</sup> tep)

Fluxo energético	Petróleo	Gás natural	Carvão mineral <sup>1</sup>	Produtos da cana <sup>2</sup>	Derivados petróleo	Hidráulica e eletricidade	Outros	Total
Produção	63.849	13.185	2.613	19.895	0	26.168	27.625	153.334
importação + exportação	19.574	1.945	10.901	-83	5.349	3.812	624	42.121
Perdas, reinjeção e variação de estoques	-1.273	-4.874	57	949	-756	0	1.042	-4.854
Oferta interna bruta	82.150	10.256	13.571	20.761	4.593	29.980	29.290	190.601
Refinarias	-82.150	0	0	0	82.169	0	-690	-671
Plantas de gás natural	0	-1.817	0	0	757	0	606	-453
Centrais elétricas	0	-897	-2.310	-735	-3.900	3.826	-3.550	-7.566
Destilarias	0	0	0	-188	0	0	0	-188
Outras transformações	0	-160	-1.994	0	-58	0	-2.479	-4.690
Consumo final	0	7.115	9.347	19.838	84.148	28.509	22.991	171.949
Setor energético	0	2.066	0	5.523	4.039	901	318	12.847
Residencial	0	100	0	0	6.361	7.188	7.039	20.688
Comercial + Público	0	76	0	0	1.380	6.594	160	8.210
Agropecuário	0	0	0	0	4.574	1.105	1.643	7.322
Transportes	0	275	0	5.820	41.182	107	0	47.385
Industrial	0	3.867	9.347	7.858	13.828	12.614	13.690	61.204
Não energético	0	731	0	637	12.783	0	142	14.293
Perdas distribuição	0	-232	-74	-9	-71	-5.296	-186	-5.868

Notas: 1) Inclui coque  
2) Inclui etanol

# BEN 2020 | Matriz simplificada – ano base 1990 (10<sup>3</sup> tep)

Fluxo energético	Petróleo	Gás natural	Carvão mineral <sup>1</sup>	Produtos da cana <sup>2</sup>	Derivados petróleo	Hidráulica e eletricidade	Outros	Total
Produção	32.550	6.233	1.915	18.451	0	17.770	30.714	107.632
importação + exportação	29.464	0	7.901	600	-2.028	2.281	0	38.218
Perdas, reinjeção e variação de estoques	-1.555	-1.896	-201	-63	-682	0	487	-3.910
Oferta interna bruta	60.459	4.337	9.615	18.988	-2.710	20.051	31.201	141.940
Refinarias	-60.579	0	0	0	60.725	0	-130	16
Plantas de gás natural	0	-779	0	0	720	0	0	-59
Centrais elétricas	0	-76	-962	-395	-1.297	1.385	-1.433	-2.778
Destilarias	0	0	0	-899	0	0	-40	-939
Outras transformações	0	-303	-2.274	0	-181	0	-4.245	-7.003
Consumo final	0	3.094	6.124	17.612	57.054	18.711	25.001	127.596
Setor energético	0	814	0	6.707	3.593	588	340	12.042
Residencial	0	4	0	0	5.116	4.184	8.743	18.048
Comercial + Público	0	3	0	0	823	3.607	236	4.668
Agropecuário	0	0	0	0	3.273	573	2.181	6.027
Transportes	0	2	5	5.855	26.997	103	2	32.964
Industrial	0	1.376	6.119	4.560	8.423	9.657	13.389	43.523
Não energético	0	895	0	491	8.519	0	109	10.014
Perdas distribuição	0	0	-254	-82	-68	-2.725	-352	-3.481

Notas: 1) Inclui coque  
2) Inclui etanol

# BEN 2020 | Matriz simplificada – ano base 1980 (10<sup>3</sup> tep)

Fluxo energético	Petróleo	Gás natural	Carvão mineral <sup>1</sup>	Produtos da cana <sup>2</sup>	Derivados petróleo	Hidráulica e eletricidade	Outros	Total
Produção	9.256	2.189	2.484	9.301	0	11.082	32.093	66.404
importação + exportação	44.250	0	3.703	-196	410	-18	0	48.149
Perdas, reinjeção e variação de estoques	2.122	-1.097	-285	112	-644	0	-40	167
Oferta interna bruta	55.627	1.092	5.902	9.217	-234	11.063	32.053	114.721
Refinarias	-55.351	0	0	0	54.753	0	0	-598
Plantas de gás natural	0	-222	0	0	218	0	0	-5
Centrais elétricas	0	0	-708	-208	-1.402	900	-326	-1.744
Destilarias	0	0	0	-354	0	0	-23	-377
Outras transformações	0	0	-1.117	0	-524	0	-3.360	-5.000
Consumo final	0	882	3.709	8.485	52.811	10.548	27.946	104.382
Setor energético	0	165	0	2.013	3.170	359	167	5.873
Residencial	0	0	0	0	3.025	2.000	15.932	20.957
Comercial + Público	0	0	0	0	606	2.080	266	2.952
Agropecuário	0	0	0	0	2.335	175	3.242	5.752
Transportes	0	0	22	1.422	24.198	71	3	25.715
Industrial	0	319	3.688	4.799	14.606	5.865	8.215	37.491
Não energético	0	398	0	252	4.872	0	120	5.641
Perdas distribuição	-276	0	-387	-77	0	-1.415	-400	-2.555

Notas: 1) Inclui coque

2) Inclui etanol

# BEN 2020 | Matriz simplificada – ano base 1970 (10<sup>3</sup> tep)

Fluxo energético	Petróleo	Gás natural	Carvão mineral <sup>1</sup>	Produtos da cana <sup>2</sup>	Derivados petróleo	Hidráulica e eletricidade	Outros	Total
Produção	8.161	1.255	1.115	3.601	0	3.422	32.075	49.627
importação + exportação	17.780	0	1.526	0	-48	-2	0	19.256
Perdas, reinjeção e variação de estoques	-277	-1.085	-204	-7	-365	0	-56	-1.994
Oferta interna bruta	25.663	170	2.437	3.593	-413	3.420	32.019	66.890
Refinarias	-25.536	0	0	0	24.942	0	0	-594
Plantas de gás natural	0	-98	0	0	101	0	0	3
Centrais elétricas	0	0	-495	-89	-1.175	511	-103	-1.352
Destilarias	0	0	0	-39	0	0	0	-39
Outras transformações	0	0	-589	0	-77	0	-1.201	-1.868
Consumo final	0	70	1.270	3.459	23.378	3.410	30.519	62.106
Setor energético	0	65	10	89	1.123	179	86	1.551
Residencial	0	0	0	0	1.745	719	19.612	22.076
Comercial + Público	0	0	0	0	259	750	258	1.267
Agropecuário	0	0	0	0	404	27	4.920	5.351
Transportes	0	0	16	98	12.979	56	43	13.192
Industrial	0	3	1.244	3.060	5.654	1.679	5.558	17.198
Não energético	0	3	0	212	1.215	0	42	1.471
Perdas distribuição	-128	0	-83	-7	0	-520	-196	-933

Notas: 1) Inclui coque  
2) Inclui etanol

# Balanço Energético Nacional 2020



Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar  
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro  
[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

