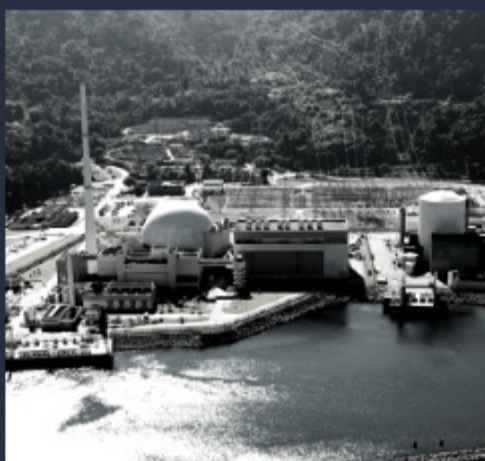
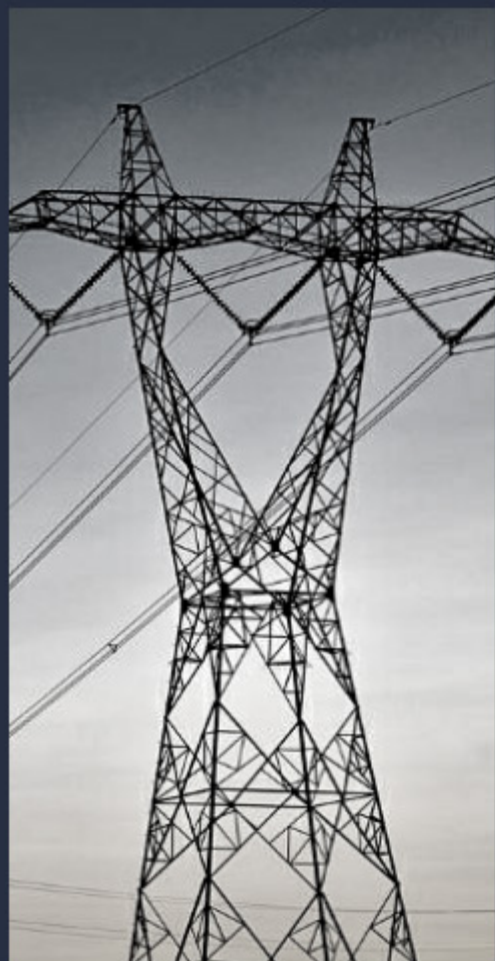
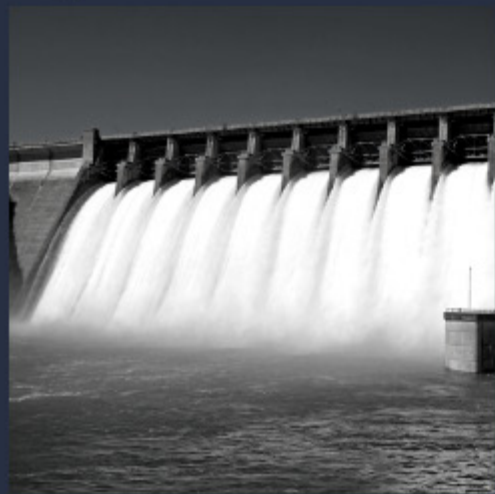


RESENHA ENERGÉTICA BRASILEIRA

Ano Base 2019

Edição de 30 de maio de 2020

Oferta e Demanda de Energia
Instalações Energéticas
Energia no Mundo





MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro

Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Júnior

Secretário Executivo

Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Reive Barros dos Santos

Secretário Adjunto de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Hélio Neves Guerra

Diretor do Departamento de Informações e Estudos Energéticos

André Luiz Rodrigues Osório

Coordenador-Geral

Rodolfo Zamian Danilow

Equipe Técnica:

João Antonio Moreira Patusco - consultor

Daniele de Oliveira Bandeira

Gilberto Kwitko Ribeiro

Mônica Caroline Manhães dos Santos

Ana Carolina Pinheiro Faria - estagiária

Apoio Administrativo:

Azenaite Ruivo Advincola Roriz

Fontes de Dados:

Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

Centrais Elétricas Brasileiras S.A - Eletrobras

Petróleo Brasileiro S.A - Petrobras

Operador Nacional do Sistema Interligado - ONS

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE

Secretarias Específicas do MME - SPG, SEE, SPE e SGM

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB

Entidades de Classe de Setores Industriais

Ministério de Minas e Energia

Esplanada dos Ministérios - bloco U - 5º andar

70.065-900 - Brasília - DF

Tel.: (55 61) 2032-5986 / 2032-5825

[www.mme.gov.br/Publicações e Indicadores](http://www.mme.gov.br/Publicações_e_Indicadores)

e-mail: die@mme.gov.br

Sumário

Matriz Energética Brasileira.....	4
Emissões de CO ₂	6
Comércio Externo de Energia.....	6
Matriz Elétrica Brasileira.....	7
Matrizes de Oferta Elétrica – SIN, Isolados e Autoprodutor.....	8
Geração dos Autoprodutores.....	9
Potência Instalada de Geração.....	9
Linhas de Transmissão.....	12
Universalização de Acesso à Energia.....	12
Leilões de Geração de Energia Elétrica.....	13
Petróleo – Oferta e Demanda.....	14
Gás Natural – Oferta e Demanda.....	14
Instalações de Petróleo e Gás.....	14
Reservas de Petróleo e Gás.....	16
Bioenergia.....	17
Frota de Veículos Leves e Motos.....	18
Consumo Setorial de Energia.....	19
Preços de Energia ao Consumidor.....	20
Mundo – Matriz Energética.....	20
Mundo – Matriz Elétrica.....	22
Mundo – Matrizes de Consumo Final.....	22
Mundo – Bioenergia.....	23
Mundo – Intensidade Energética.....	24
Mundo – Bioenergia em Transportes.....	26
Brasil – Dados Gerais de Energia.....	27
Brasil – Produção Industrial.....	28
Brasil – Balanços Energéticos Consolidados.....	29

Resenha Energética Brasileira

Exercício de 2019

Apresentação

Esta Resenha Energética tem por objetivo apresentar os principais indicadores de desempenho do setor energético brasileiro de 2019, nas áreas de petróleo, gás, bioenergia, energia elétrica, carvão mineral e setores intensivos em energia, além da análise de dados agregados das cadeias energéticas e comparações internacionais.

A Empresa de Pesquisa Energética - EPE, em coordenação com o Ministério de Minas e Energia – MME, e com a participação de agentes do setor energético e de outros ministérios (ANP, ANEEL, ANM, ONS, CCEE, PETROBRAS, ELETROBRAS e MAPA), concluiu o levantamento dos dados das cadeias energéticas brasileiras de 2019. Isso permitiu elaborar as análises mencionadas, em complementação com informações de boletins mensais das secretarias do MME e de outras instituições.

Matriz Energética Brasileira



A Oferta Interna de Energia – OIE¹, em 2019, foi de 294 milhões de tep (toneladas equivalentes de petróleo), ou Mtep, mostrando aumento de 1,4% em relação a 2018, e recuo de 3,8% em relação a 2014, ano de recorde da OIE (305,6 Mtep).

A taxa positiva da OIE foi um pouco superior à do Produto Interno Bruto (PIB), de 1,1%, fato explicado por um bom desempenho do consumo de energia relacionado às famílias (veículos leves, energia elétrica residencial e comercial e construção civil), apesar de desempenho negativo de alguns setores industriais, como metalurgia, mineração e celulose, por exemplo. O consumo industrial de energia recuou 2,7% em 2019 (exclusive o setor energético), mas nos setores de transportes o consumo subiu 3,3%, e em serviços 1,9%.

Na OIE, as fontes renováveis tiveram alta de 2,8%, sustentada por fortes altas em produtos da cana, eólica, solar e biodiesel. A oferta de energia hidráulica foi a única que recuou (-0,3%). Nas fontes não renováveis houve um pequeno aumento, de 0,3%, ficando petróleo e derivados com a maior taxa, de 1,4%. Um recuo de 9% na produção de aço de 2019 influenciou a taxa negativa da demanda de carvão.

A tabela 1 mostra a composição da OIE de 2018 e 2019, na qual se observa um aumento na participação das fontes renováveis, de 45,5% para 46,1%.

¹ Energia necessária para movimentar a economia de uma região, num espaço de tempo.

Tabela 1: Oferta Interna de Energia (OIE)

ESPECIFICAÇÃO	mil tep		19/18 %	Estrutura %	
	2018	2019		2018	2019
NÃO-RENOVÁVEL	157.972	158.395	0,3	54,5	53,9
PETRÓLEO E DERIVADOS	99.627	101.051	1,4	34,4	34,4
GÁS NATURAL	35.905	35.909	0,0	12,4	12,2
CARVÃO MINERAL E DERIVADOS	16.418	15.480	-5,7	5,7	5,3
URÂNIO (U3O8) E DERIVADOS	4.174	4.174	0,0	1,4	1,4
OUTRAS NÃO-RENOVÁVEIS (a)	1.848	1.780	-3,7	0,6	0,6
RENOVÁVEL	131.898	135.642	2,8	45,5	46,1
HIDRÁULICA E ELETRICIDADE	36.460	36.364	-0,3	12,6	12,4
LENHA E CARVÃO VEGETAL	25.511	25.725	0,8	8,8	8,7
DERIVADOS DA CANA-DE-AÇÚCAR	50.090	52.841	5,5	17,3	18,0
OUTRAS RENOVÁVEIS (b)	19.837	20.712	4,4	6,8	7,0
TOTAL	289.870	294.036	1,4	100,0	100,0
dos quais fósseis	153.798	154.221	0,3	53,1	52,4

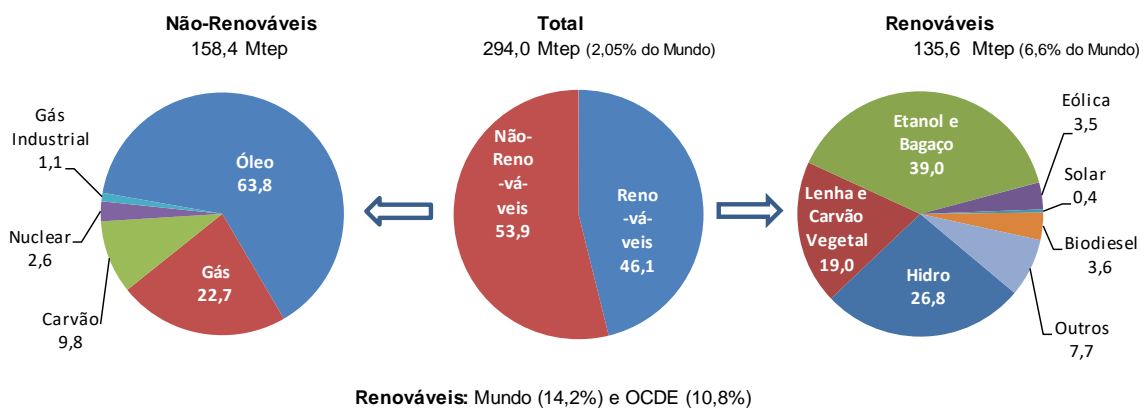
(a) Gás de alto-forno, de aciaria e de enxofre; (b) lixívia, biodiesel, eólica, solar, casca de arroz, biogás, resíduos de madeira, gás de carvão vegetal e capim elefante.

A oferta do agregado Lenha e Carvão Vegetal teve leve crescimento, de 0,8%, tendo altas de 3,1% nas carvoarias (carvão vegetal destinado à produção de gusa) e de 3,8% no uso da agropecuária, e recuo de 2,3% no setor residencial.

Nos produtos da cana, houve aumento de 5,9% na produção de etanol e estabilidade na produção de açúcar.



Figura 1: Oferta Interna de Energia no Brasil – 2019 (%)



A figura 1, anterior, ilustra a estrutura da OIE de 2019. Observa-se, no gráfico central, as vantagens comparativas da participação de 46,1% das fontes renováveis na matriz energética brasileira, contra apenas 10,8%, nos países da OCDE⁽²⁾ (a maioria desenvolvidos), e de 14,2%, na média mundial. De 2018 para 2019, aumentaram a participação nas renováveis: etanol e bagaço 0,6 ponto percentual; eólica 0,3; biodiesel 0,3; solar 0,2 e lenha/carvão vegetal 0,5. O agregado “Outros” recuou 0,7 ponto percentual (recuo na lixívia de celulose), e hidráulica recuou 1,1.

Emissões de CO₂

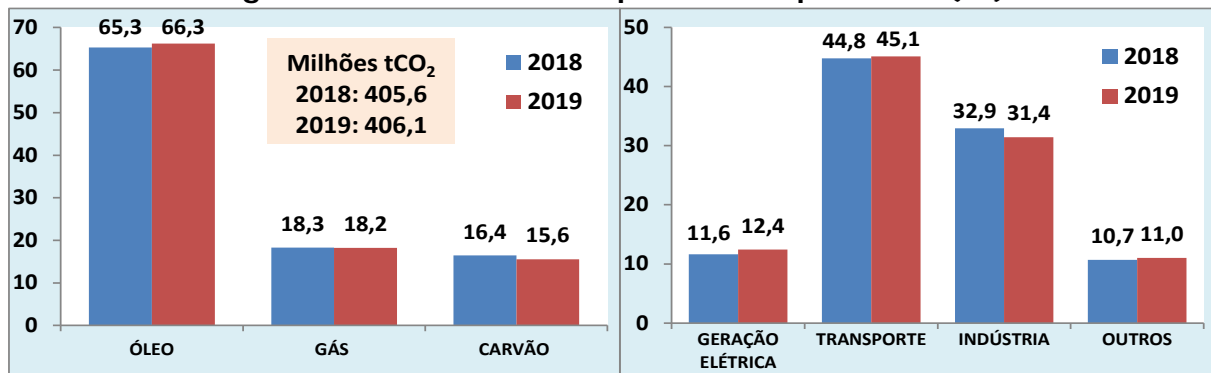
Emissões de CO₂: Brasil emite bem menos pelo uso de energia

Brasil **1,38** OCDE **2,19** Mundo **2,32** 2019 **← tCO₂/tep**

Em 2019, as emissões de CO₂ do Brasil aumentaram 0,1%, indo a 406,1 Mt, mas ficando quase 20% abaixo do recorde de emissões de 2014, de 484,6 Mt, ano de elevada geração termelétrica por fontes fósseis. A relação entre as emissões e a OIE ficou em 1,38 tCO₂/tep em 2019, indicador 37% inferior ao do bloco OCDE, e 40% inferior ao indicador mundial.

O gráfico da direita, abaixo, mostra que as emissões na geração elétrica aumentaram 0,8 ponto percentual, em razão do aumento relativo da geração termelétrica por combustíveis fósseis.

Figura 2: Emissões de CO₂ por Fonte e por Setor (%)



Em 2017, o mundo emitiu 32,8 bilhões tCO₂, devidas ao uso de energia. Os Estados Unidos e a China foram responsáveis por 14 bilhões tCO₂, ou 43% das emissões totais. Em 2010, o indicador foi de 42%, o que mostra que estes países não evoluíram na redução das emissões. O Brasil, com 0,43 bilhões tCO₂ em 2017, respondeu por 1,3% das emissões mundiais.

Comércio Externo de Energia

% → 2018 **-1,4** → 2019 **-4,9**

Comércio Externo de Energia: forte alta no 2º ano de superávit de energia do Brasil

Tabela 2: Dependência Externa de Energia

Em 2019, o Brasil aumentou ainda mais o superávit de energia, com a produção primária superando a demanda total (consumo setorial e perdas) em 4,9%. O 1º superávit da história ocorreu em 2018, de 1,4%. O indicador de 2019 foi influenciado por bons aumentos nas produções de petróleo e de gás natural. Na soma de petróleo e derivados o superávit foi acima de 40%, o que compensou os déficits em carvão mineral, gás natural e energia elétrica. Isoladamente, petróleo ficou com superávit de 62,1% e os derivados com déficit de 12,7%.

FONTE	UNIDADE	2018	2019
TOTAL	mil tep	-4.213	-15.297
	%	-1,4	-4,9
PETRÓLEO E DERIVADOS	mil bep/d	-688	-853
	%	-33,2	-40,5
GÁS NATURAL	milhões m ³	10.962	9.851
	%	29,4	26,5
CARVÃO MINERAL	mil t	22.825	20.166
	%	85,4	78,9
ELETRICIDADE	GWh	34.979	24.957
	%	5,5	3,8

Nota: valores negativos correspondem a exportação líquida e vice-versa

Matriz Elétrica Brasileira

Eólica: expansão de 15,5% em 2019 (+7,5 TWh)

2018 **48,5** → 2019 **56,0** ← TWh

Em 2019, a Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE) ficou em 651,3 TWh, montante 2,3% superior ao de 2018. Pelo volume, merecem destaque os aumentos de 15,5% na oferta eólica, de 10,7% no gás natural, e de 2,3% na hidráulica nacional. A geração solar teve aumento de 92,2% (316% em 2018 e 876% em 2017), mas ainda com baixa representatividade.

A supremacia da geração hidráulica continua, mas com uma pequena redução em 2019, em razão de forte recuo na importação de Itaipu, parte Paraguaia.

Tabela 3: Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE)

ESPECIFICAÇÃO	GWh		19/18 %	Estrutura (%)	
	2018	2019		2018	2019
HIDRÁULICA	388.971	397.877	2,3	61,1	61,1
BAGAÇO DE CANA	35.435	36.827	3,9	5,6	5,7
EÓLICA	48.475	55.986	15,5	7,6	8,6
SOLAR	3.461	6.655	92,2	0,54	1,02
OUTRAS RENOVÁVEIS (a)	18.947	18.094	-4,5	3,0	2,8
ÓLEO	9.293	6.926	-25,5	1,5	1,1
GÁS NATURAL	54.622	60.448	10,7	8,6	9,3
CARVÃO	14.204	15.327	7,9	2,2	2,4
NUCLEAR	15.674	16.129	2,9	2,5	2,5
OUTRAS NÃO RENOVÁVEIS (b)	12.314	12.060	-2,1	1,9	1,9
IMPORTAÇÃO	34.979	24.957	-28,7	5,5	3,8
TOTAL (c)	636.375	651.285	2,3	100,0	100,0
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>530.269</i>	<i>540.395</i>	<i>1,9</i>	<i>83,3</i>	<i>83,0</i>

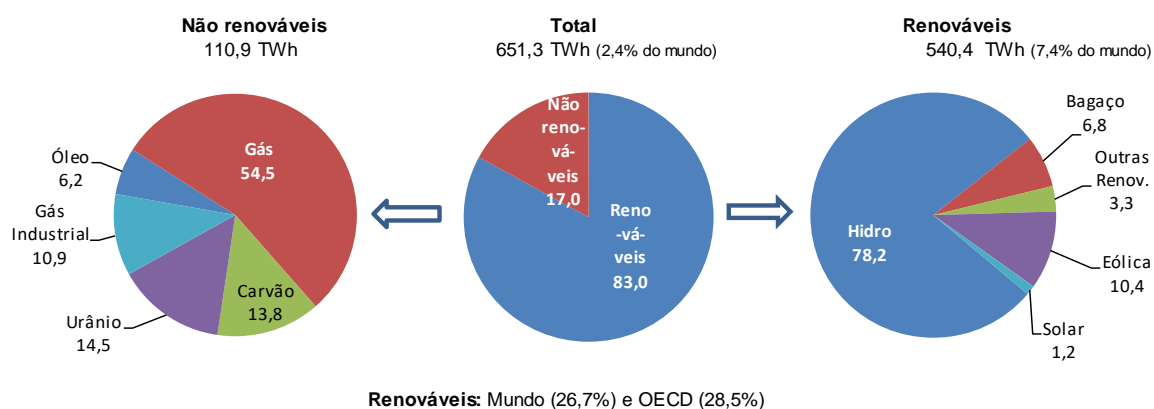
(a) Lixívia, biogás, casca de arroz, capim elefante, resíduos de madeira e gás de c. vegetal; (b) Gás de alto forno, gás de aciaria, gás de coqueria, gás de refinaria, gás de enxofre e alcatrão; (c) Inclui autoprodutor cativo, que não usa a rede básica.

TWh → 2018 **21,1** → 2019 **22,5** **Bagaço: excedentes de eletricidade para o mercado expansão de 6,7% (+1,4 TWh)**

Em 2019, as fontes renováveis ficaram com 83% de participação na matriz da OIEE, indicador 0,3 ponto percentual abaixo do verificado em 2018. A geração eólica e por bagaço de cana, mais alta no segundo semestre de cada ano, é complementar à sazonalidade da geração hidráulica. A energia solar quase dobrou a geração em 2019 (92,2% de alta), já se igualando à geração por óleo (diesel e óleo combustível). No caso do bagaço, dos 36,8 TWh gerados, 22,5 TWh foram de excedentes para o mercado. Ponto negativo foi a queda na produção de celulose em 2019, que afetou a geração por "outras renováveis".

A figura 3 ilustra a matriz da OIEE. O gráfico central mostra as vantagens comparativas dos 83% de fontes renováveis na matriz brasileira, contra o indicador de apenas 26,7% na média mundial, e de 28,5% no bloco OCDE.

Figura 3: Oferta Interna de Energia Elétrica - 2019 (%)



Nos 7,5 TWh de expansão total de geração eólica de 2019, a Bahia contribuiu com 5,6 TWh, ou 74%. O Piauí foi o segundo em expansão, com 0,8 TWh, e 10% da expansão.

Tabela 4: Geração Eólica, por Estado Brasileiro (GWh)

Ano	CE	RN	BA	RS	SC	PI	PB	RJ	PE	SE	PR	MA	Total
2018	5.828	14.143	11.822	5.765	191	5.724	569	52	3.265	80	19	1.017	48.475
2019	6.279	14.430	17.412	5.465	368	6.489	554	61	3.224	68	23	1.615	55.986
%n/n-1	7,7	2,0	47,3	-5,2	92,5	13,4	-2,7	17,0	-1,3	-15,2	19,5	58,8	15,5
%n	11,2	25,8	31,1	9,8	0,7	11,6	1,0	0,1	5,8	0,1	0,04	2,9	100,0

Matrizes de Oferta Elétrica – SIN, Isolados e Autoprodutor Cativo

A tabela 5 apresenta a participação da geração hidráulica, segundo diferentes configurações: no Sistema Interligado Nacional (SIN), nos Sistemas Isolados, em Autoprodutor Cativo² (APE) e na oferta do Brasil. Observa-se que a hidráulica aparece com maior participação no SIN, de 71,6% (84,4% em 2012). No Brasil, a participação da hidráulica recua para 64,9%, em razão da maior participação térmica dos Sistemas Isolados e do APE Cativo.

Tabela 5: Configurações da Oferta de Eletricidade, por Fonte – 2019 (%)

Fonte	SIN	Isolados	APE Cativo	Brasil
Hidráulica	71,6	3,2	5,7	64,9
Nacional	67,3	1,2	5,7	61,1
Importada	4,2	2,0	0,0	3,8
Térmica	15,3	96,8	91,4	23,0
Fóssil	10,4	96,1	46,9	14,5
Renovável	4,9	0,7	44,5	8,4
Nuclear	2,8			2,5
Eólica	9,5		0,054	8,6
Solar	0,850		2,9	1,02
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
% renováveis	86,9	3,9	53,1	83,0
Total (TWh)	585,9	6,6	58,7	651,3
% participação	90,0	1,0	9,0	100,0

² Geração consumida no local, sem uso de rede pública.

Geração dos Autoprodutores

A tabela 6 mostra a geração total de APE em 2019. Até a segunda metade da década de 90, a autoprodução de energia elétrica era quase totalmente destinada ao consumo próprio, e sem o uso de rede pública. Desde então, com o avanço da legislação, o autoprodutor tem podido vender excedentes ao mercado, bem como adquirir total ou parcialmente usinas hidrelétricas distantes dos estabelecimentos consumidores e que demandam o uso da rede básica do SIN.

Assim, entram nos cálculos da geração APE: as *participações acionárias* em hidrelétricas (parciais ou totais), de empresas como Vale do Rio Doce, Companhia Siderúrgica Nacional e Companhia Brasileira de Alumínio; o *consumo próprio* (sem uso de rede pública); e *vendas ao mercado*, por parte das usinas do setor sucroalcooleiro e de outros setores.

Tabela 6: Geração e Consumo de Eletricidade, por Autoprodutor – 2019 (GWh)

Setor	Uso Cativo	Uso da Rede (*)	Subtotal Uso Próprio	Vendas	Geração Total	Consumo Total	% Geração / Consumo
Sucroalcooleiro	13.980		13.980	22.509	36.488	14.480	152,0
Mineração	532	2.239	2.772	61	2.833	12.006	23,6
Siderurgia	8.104	3.029	11.132	1.654	12.786	23.786	53,8
Não Ferrosos	2.378	7.110	9.488	178	9.666	24.764	39,0
Petróleo	12.258		12.258	97	12.356	16.551	74,7
Papel e Celulose	12.431		12.431	3.114	15.545	23.434	66,3
Química	2.109		2.109	110	2.219	20.994	10,6
Agropecuário	1.566	480	2.046	1.197	3.243	31.143	10,4
Outros	5.351	1.185	6.536	712	7.248	378.481	1,9
Total	58.709	14.044	72.753	29.632	102.385	545.638	18,8

(*) Os valores representam a geração correspondente à participação dos setores na propriedade de usinas hidrelétricas. Parcelas da geração podem ter sido negociadas no mercado.

A tabela 6 apresenta as diferentes modalidades de usos e destinos da energia elétrica gerada por autoprodutores, incluindo a divisão por setor econômico.

A geração total de APE em 2019 foi estimada em 102,4 TWh, representando 18,8% do consumo final brasileiro de energia elétrica (18,9% em 2018 e 18,4% em 2017). Do total da geração APE, 57,3% foram destinados ao consumo próprio (sem uso da rede pública), 13,7% corresponderam à participação acionária em hidrelétricas distantes dos locais de consumo, e 29% foram vendidos ao mercado (excedentes). O setor sucroalcooleiro é o único com superávit, gerando 152% acima do consumo próprio (110% em 2013), e com participação de 35,6% na geração elétrica total de APE (29% em 2011).

Potência Instalada de Geração



Em 2019, a expansão líquida da capacidade instalada de geração elétrica foi de 8.817 MW. As fontes renováveis, responsáveis por 94% da expansão, aumentaram a proporção em 0,5 ponto percentual na potência total, indo para 83,6%. A expansão hidráulica foi de quase 5 GW e a solar de mais de 2 GW (com geração distribuída).

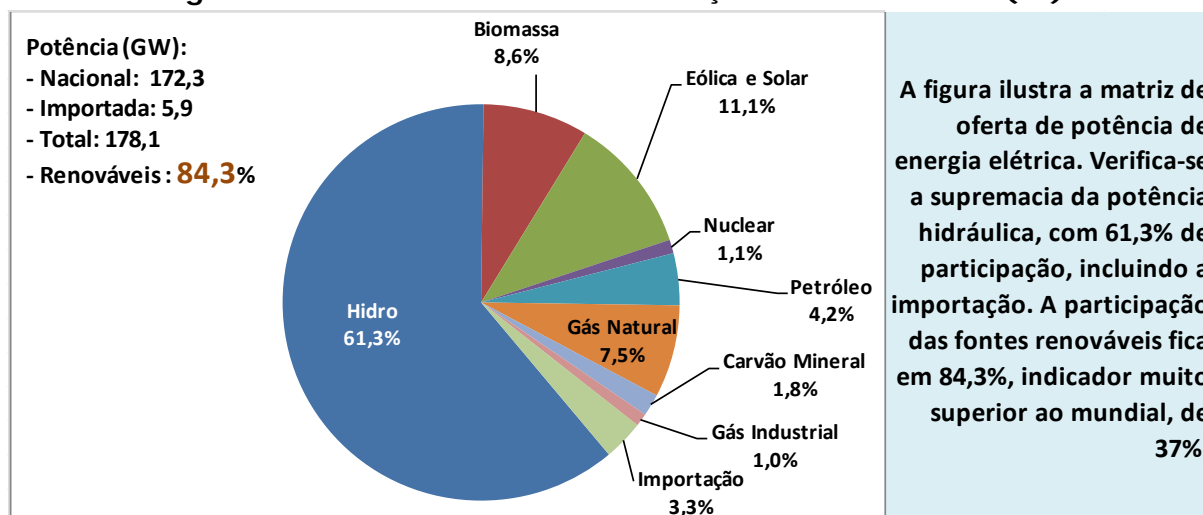
Assim, a potência instalada brasileira de geração passou a 172,3 GW em 2019, mostrando acréscimo de 5,4% sobre 2018. Incluindo os 5,9 GW da importação contratada, a oferta total de potência passa a 178,1 GW.

Tabela 7: Capacidade Instalada de Geração Elétrica – dez/2019

Fonte	2018	2019	Estrutura % de 2019	Expansão n-(n-1) MW
Hidroelétrica (*)	104.139	109.058	63,3	4.919
UHE	98.287	102.999	59,8	4.712
PCH e CGH	5.853	6.059	3,5	206
Biomassa	14.790	14.978	8,7	188
Bagaço de Cana	11.368	11.438	6,6	70
Biogás	140	186	0,1	46
Lixívia e outras	3.282	3.354	1,9	72
Eólica	14.390	15.378	8,9	988
Solar	1.798	2.473	1,4	675
Urânio	1.990	1.990	1,2	0
Gás	15.285	15.304	8,9	19
Gás Natural	13.359	13.385	7,8	26
Gás Industrial	1.925	1.919	1,1	-7
Óleo	7.549	7.670	4,5	121
Do qual Óleo Combustível	3.363	3.316	1,9	-47
Carvão Mineral	2.858	3.228	1,9	370
Desconhecidas	41	40	0	-1
Subtotal	162.840	170.118	98,8	7.278
Geração Distribuída	601	2.140	1,2	1.539
Solar	498	1.970	1,1	1.472
Eólica	10	10	0,0	0
Hidro	56	97	0,1	41
Térmica	37	63	0,0	26
Total Nacional	163.441	172.258	100	8.817
Dos quais renováveis	135.759	144.067	83,6	8.308
Disponibilidade com importação	169.291	178.108		

Em 13/05/2020, a potência instalada de Geração Distribuída já estava em 2.942 MW, sendo 94% de solar (86% em 29/05/2019). Eram 310 mil unidades consumidoras recebendo créditos, para 237 mil unidades geradoras.

Figura 4: Oferta de Potência de Geração Elétrica – 2019 (%)



A potência de planejamento do Sistema Interligado Nacional corresponde à geração transmitida e distribuída por redes públicas, exclusive os sistemas isolados e o consumo próprio de autoprodutores (sem o uso da rede).

A partir dos dados levantados pela EPE, para o consumo de energia elétrica de APE Cativo, e utilizando-se de observações sobre indicadores de fator de capacidade de setores autoprodutores, foi possível estimar a potência instalada por alguns agregados de energéticos, cujos dados constam na tabela 8. Cabe destacar que foi adicionada a potência de 3.160 MW, referente a plataformas de petróleo e não registrada na ANEEL.

Tabela 8: Geração e Capacidade Instalada de APE Cativo - 2019

Fontes	GWh	MW com registro ANEEL	MW sem registro ANEEL (*)	Total MW	Fator de Capacidade
Hidro	3.347	1.022		1.022	0,37
Termo	53.655	10.848	3.160	14.008	0,49
<i>Fósseis</i>	26.667	3.493	3.160	6.653	0,59
<i>Biomassa</i>	26.988	7.355		7.355	0,42
<i>Bagaço</i>	13.980	3.980		3.980	0,40
<i>Outras</i>	13.008	3.375		3.375	0,44
Eólica	32	10		10	0,38
Solar	1.675	1.275		1.275	0,15
Total	58.709	13.154	3.160	16.314	0,45

(*) Inclui plataformas de produção e exploração de petróleo. O fator de capacidade de fósseis não inclui potência de backup a diesel. Nota: a solar inclui potência de geração distribuída.

Com a potência instalada total da tabela 7 e os dados da tabela 8 foi possível construir a tabela 9, discriminando o SIN, os Sistemas Isolados e o APE Cativo, este último considerando apenas os registros na ANEEL.

A primeira coluna da tabela 9 refere-se à potência instalada de planejamento do SIN, cuja expansão da geração e das respectivas linhas de transmissão enseja a programação de leilões. No caso, a oferta de potência instalada em 2019 estava em 163,5 GW, incluídos 5,6 GW de importação contratada.

Tabela 9: Oferta de Potência Instalada de Geração Elétrica, Segundo Diferentes Configurações - 2019 (%)

Fonte	SIN	Isolados	APE Cativo	Total
Hidráulica	69,5	14,3	7,7	64,5
<i>Nacional</i>	66,1	0,3	7,7	61,2
<i>Importada</i>	3,5	14,0		3,3
Térmica	17,9	85,7	82,5	23,2
Nuclear	1,2			1,1
Eólica	9,4		0,072	8,6
Solar	1,9		9,7	2,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Total (GW)	163,5	1,4	13,2	178,1

A potência térmica do SIN inclui cerca de 8 GW, estimados para os excedentes de autoprodutores, cujo montante exportado foi de 29,6 TWh.

A maior participação da hidráulica ocorre na estrutura do SIN, de 69,5%. No total do Brasil, a proporção da hidráulica fica menor, em 64,5%, em razão da maior presença de potência térmica nos Sistemas Isolados e em APE cativo.

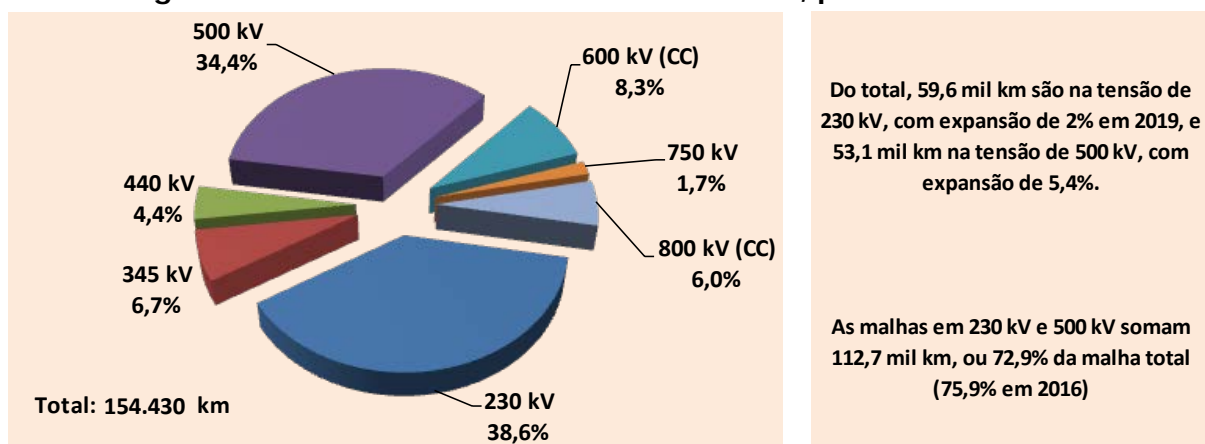
Linhas de Transmissão

Linhas de Transmissão: expansão de 8,9 mil km, ou 6,1%

2018 **145,5** → 2019 **154,4** ← mil km

A extensão total do sistema de transmissão de energia elétrica alcançou em dezembro de 2019 a marca de 154,4 mil km, montante que considera a Rede Básica do Sistema Interligado Nacional, conexões de usinas, interligações internacionais e 190 km dos sistemas isolados de Boa Vista, em Rondônia.

Figura 5: Estrutura da Malha de Transmissão, por Tensão - 2019



Destaque-se a entrada em operação, em 25/08/2019, da LT 800 kV CC Xingu – Terminal Rio C1 e C2 – 2.518 km cada circuito, estados do PA, TO, GO, MG e RJ. Em 13/01/2019, entrou a Teles Pires C3 (LT 500 kV Paranaíta – Claudia – Paranatinga – Ribeirãozinho C3) – 1.005 km, estado do MT.

Em capacidade de transformadores, foram adicionados 13,55 mil MVA em 2019 (acréscimo de 3,8%), elevando o total para 374,7 mil MVA.

Universalização de Acesso à Energia

Medidores de Energia Elétrica: expansão de 1,2% (+ 1,2 milhão)

2018 **83,7** → 2019 **84,9** ← milhões

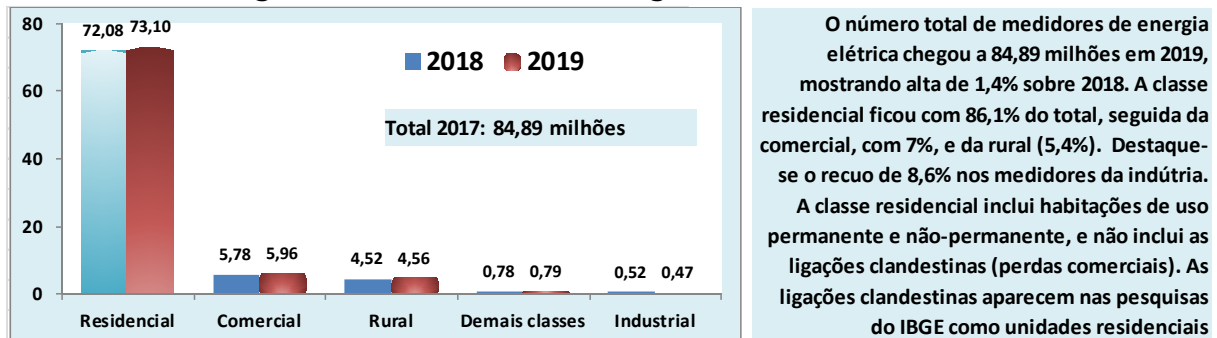
De acordo com PNAD contínua - Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (IBGE), **99,8% dos domicílios particulares permanentes tinham acesso à eletricidade**, ao final de 2019, num universo de 72,4 milhões. No indicador, 0,3 ponto percentual correspondem a domicílios com geração própria. Cerca de 170 mil domicílios estavam sem acesso à energia elétrica. De dez/2010 a dez/2019, a média anual de novos domicílios com acesso à energia elétrica foi de 1,4 milhão.

Em 2019, na preparação de alimentos, 98,2% dos domicílios dispunham de fogões a gás de botijão ou canalizado, 19,3% tinham fogões a lenha ou carvão vegetal (19,8% em 2018) e 58,4% tinham fogões/fornos/micro-ondas elétricos.

Os números do gráfico a seguir referem-se exclusivamente a medidores. No caso do

residencial, os dados incluem domicílios particulares permanentes e não permanentes, como casas de veraneio, por exemplo. Os dados não incluem os domicílios particulares permanentes, eletrificados segundo o IBGE, e que estão ligados a um mesmo medidor ou ligados clandestinamente na rede pública. Algo entre 4 e 5 milhões de domicílios estão nestas condições.

Figura 6: Medidores de Energia Elétrica (milhões)



Leilões no Setor de Energia Elétrica

Em 2019, foram realizados dois Leilões de Energia Nova, A-4 e A-6, sendo **contratados 3.381 MW**, com previsão de R\$ 13 bilhões de investimentos e geração de 90 mil empregos na fase de construção dos empreendimentos. Os deságios foram de 55,8% no A-4 e de 38,9% no A-6. Destaque-se na energia solar o significativo recuo no preço médio em relação a 2018.

Figura 7: MW Contratados

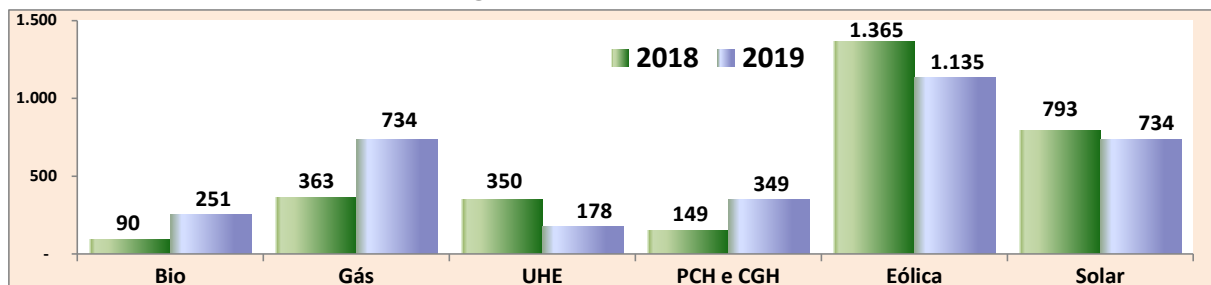
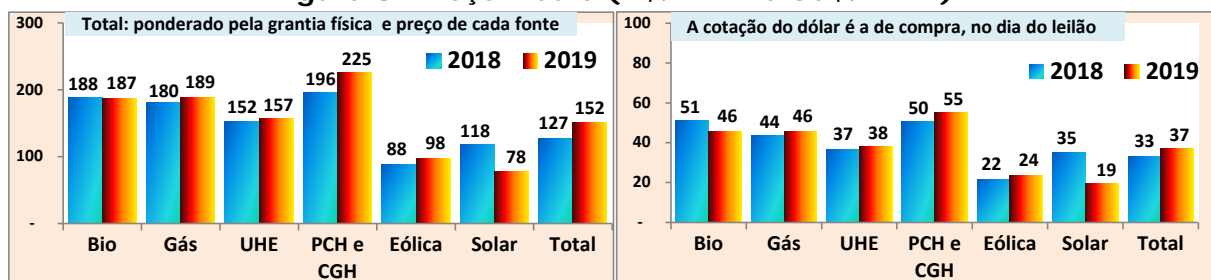


Figura 8: Preço Médio (R\$/MWh e US\$/MWh)



Na área de Linhas de Transmissão, **foram contratados 2,47 mil km**, em um leilão, com previsão de R\$ 4,1 bilhões de investimentos, deságio de 60%, cobrindo 12 estados brasileiros e prazo de entrada em operação para 36 a 60 meses.

Em dez/2019, a previsão para a expansão de potência era de 3.890 MW em 2020, 2.250 MW em 2021 e de 1.511 MW em 2022. Para as linhas de transmissão, expansão de 9.297 km em 2020, 7.406 km em 2021 e de 4.911 km em 2022.

Petróleo – Oferta e Demanda

Produção de Petróleo: expansão de 7,4% em 2019 (200 mil barris por dia adicionais)

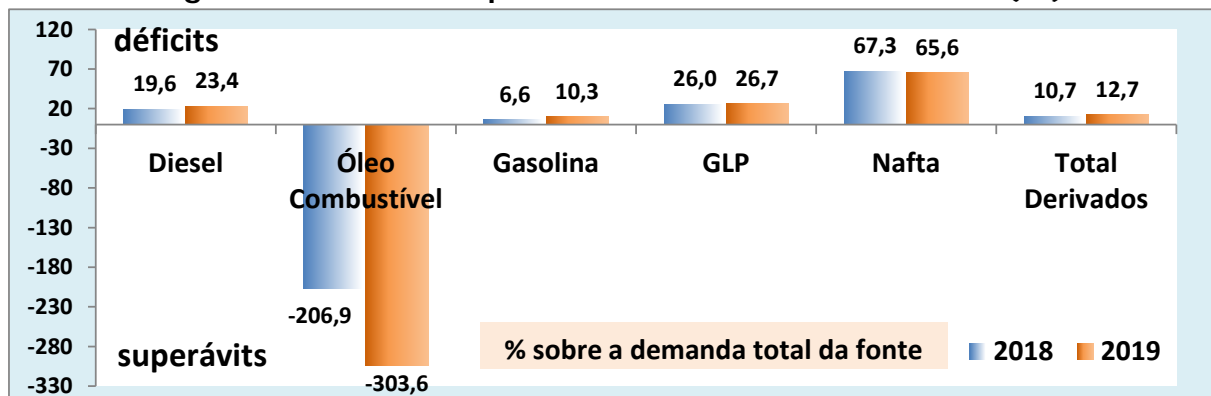
2018 **2.683** → 2019 **2.882** ← mil bbl/d

Em 2019, a demanda total de derivados de petróleo ficou em 2.052 mil bep/dia, montante 1,2% **superior** ao de 2018. A produção de petróleo (incluindo LGN e óleo de xisto), também teve alta, de 7,5%, chegando ao montante de 2.882 mil bbl/dia. Neste contexto, o petróleo encerrou o ano com superávit de 62,1% e os derivados com déficit de 12,7% - ao todo, houve exportações líquidas de petróleo e derivados da ordem de 850 mil bep/dia (230 mil bep/dia em 2015). Em 2014 e 2013 houve déficits líquidos de 160 e 339 mil bep/dia, respectivamente.

A carga de refinarias em 2019 (petróleo virgem, LGN, óleo de xisto e outras cargas) ficou em 1.770 mil bep/dia, com alta de apenas 0,2% sobre 2018 (-2% em 2018).

A figura 9 ilustra os déficits e superávits dos derivados de petróleo, em relação à demanda total de cada fonte. Apenas o óleo combustível tem superávit.

Figura 9: Déficit e Superávits de Derivados de Petróleo (%)



Gás Natural – Oferta e Demanda

Produção de Gás Natural: expansão de 9,5% em 2019 (+10,6 milhões m³ por dia)

2018 **111,9** → 2019 **122,5** ← Mm³/d

A demanda de gás natural recuou em 2015 e 2016, teve recuperação em 2017, e voltou a cair em 2018. Até 2014, a demanda esteve em alta, principalmente em razão da expansão na geração de energia elétrica pública. Em 2019, deduzidos os volumes de gás reinjetado e não aproveitado, a oferta de gás disponível para os usos setoriais ficou estável, em 35,9 Mtep. Na composição da oferta de gás, a produção cresceu 9,5%, a importação recuou 7,5% e a soma de não aproveitado e reinjetado cresceu 22,4% (23,7% em 2018).

Instalações de Petróleo e Gás

2018 **2.405** → 2019 **2.405** mil bbl/d

Refino - Capacidade Instalada: fica estável em 2019 - fator de capacidade = 74%

A capacidade instalada de refino ficou estável em 2019. O fator de capacidade foi de

74%, indicador considerado baixo, mas coerente com os objetivos financeiros da Petrobras.

Os dutos de derivados de petróleo e de etanol somaram um pouco mais 6 mil km ao final de 2019, sendo 80% de transporte e 20% de transferência. Os **oleodutos de transferência** de petróleo somam cerca de 2.000 km de extensão.

A capacidade instalada de armazenamento de petróleo, de um pouco mais de 12 milhões m³, equivale a 27 dias da produção. A de derivados de petróleo, próxima de 20 milhões m³, equivale a 54 dias do consumo total.



Ao final de 2019, a malha brasileira de **gasodutos de transporte** contava com 9.526 km, a mesma de 2018. A malha de **transferência** estava com 2.286 km. No exterior, para que o gás importado possa chegar à fronteira com o Brasil, há 450 km na Argentina (24"); 557 km na Bolívia (32") e 362 km na Bolívia (18").

Os gasodutos de distribuição somavam 36.429 km ao final de 2019, com incremento de 1.780 km sobre 2018 (5,1%).

As unidades de processamento de gás natural no Brasil somavam 95,6 milhões de m³/dia de capacidade instalada ao final de 2019, montante igual ao de 2018. A distribuição por estado é: 23% em São Paulo, 19% no Espírito Santo, 19% no Rio de Janeiro e 14% na Bahia. Amazonas, Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e Paraná somavam 25%.

O Brasil conta com três terminais de regaseificação de gás natural: um na Baía de Guanabara – RJ, com 20 milhões m³/dia de capacidade, e início de operação em abril de 2009; outro, no Porto de Pecém – CE, com capacidade de 7 milhões m³/dia e início de operação em janeiro de 2009; e outro em Salvador – BA, com 20 milhões m³/dia de capacidade (14 milhões m³/dia até 2018), e início de operação em janeiro de 2014. A capacidade instalada total está em 47 Mm³/d, representando 46% da demanda total de gás de 2019.



Ao final de 2019, estavam em produção 380 campos de petróleo, sendo que Bahia, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Rio de Janeiro respondiam por 82,4%. Na produção, RJ, SP e ES responderam por 96%. BA e RN têm muitos campos de baixa produtividade.

Da produção de petróleo e óleo de xisto de 162 milhões de m³ em 2019, 96,1% ocorreram no mar. O Rio de Janeiro ficou com 75,2% da produção (73% em 2013); o Espírito Santo, com 10,3% (15% em 2013) e São Paulo, com 10,5% (7% em 2014). Três estados produtores tiveram alta, o Rio de Janeiro (15,5%), Maranhão (29,2%) e Alagoas (0,2%) tiveram altas.

Na produção nacional de gás natural, de 44,7 bilhões milhões m³ (81,5% em mar), em 2019, o estado do Rio de Janeiro ficou com 55,9% (40% em 2015), seguido de São Paulo (15%), Amazonas (12,5%) e Espírito Santo (6%, 2º em 2014). Destaque para as expansões de 23,7% no RJ e de 6,8% no AM.

Tabela 10 – Campos e Produção de Petróleo e Gás, por Estado

Anos	BA	RN	ES	RJ	SE	AL	CE	AM	SP	PR	MA	Total
Campos de petróleo (nº)												
2019	99	95	67	52	25	14	6	7	9	1	5	380
% n	26,1	25,0	17,6	13,7	6,6	3,7	1,6	1,8	2,4	0,3	1,3	100,0
Produção de petróleo (mil m³)												
2018	1.714	2.337	19.446	105.380	1.054	155	313	1.186	18.516	365,8	2,4	150.468
2019	1.632	2.212	16.692	121.763	855	155	295	1.083	17.085	181,0	3,1	161.956
%n/n-1	-4,8	-5,4	-14,2	15,5	-18,9	0,2	-5,7	-8,7	-7,7	-50,5	29,2	7,6
%n	1,0	1,4	10,3	75,2	0,5	0,1	0,2	0,7	10,5	0,1	0,002	100,0
Produção de gás natural (milhões m³)												
2018	2.553	351	3.463	20.198	791	407	36	5.216	6.431	-	1.411	40.858
2019	2.083	335	2.672	24.986	645	315	28	5.571	6.694	-	1.395	44.724
%n/n-1	-18,4	-4,7	-22,8	23,7	-18,5	-22,7	-21,6	6,8	4,1	-	-1,1	9,5
%n	4,7	0,7	6,0	55,9	1,4	0,7	0,1	12,5	15,0	-	3,1	100,0

Tabela 11: Indicadores de E&P – dez 2018 e dez 2019

Especificação	2018	2019	Destaques de 12/2019 sobre 12/2018: a) aumento de 4,9% na produção por poço do Pré-sal; b) redução de 152 poços de produção; c) aumento de 11,4 pontos percentuais na participação do Pré-sal na produção do Brasil; d) aumento de 367% na produção do Campo de Búzios, resultando na queda de participação do Campo de Lula; e) aumento de 13,1 pontos percentuais na participação da Bacia de Santos na produção do Brasil; f) os poços do Pré-sal são 125 vezes mais produtivos do que os não Pré-sal.
Campos em produção	315	380	
Dos quais, em mar	79	101	
Poços em produção	7.359	7.207	
Dos quais, em mar	711	603	
Poços no Pré-sal	85	114	
Pré-sal na produção de óleo e gás (%)	55,4	66,8	
Petrobras na produção de óleo e gás (%)	75,1	73,6	
Campo de Lula na produção de óleo e gás - Brasil (%)	33,5	34,2	
Campo de Lula na produção de óleo e gás - Pré-sal (%)	60,4	51,1	
Campo de Búzios no Pré-sal	6,4	21,1	
Bacia de Santos na produção de óleo e gás - Brasil (%)	50,9	64,0	
Bacia de Campos na produção de óleo e gás - Brasil (%)	40,0	27,8	
Produção de óleo e gás por poço - Não Pré-sal (boe/dia)	209	186	
Produção de óleo e gás por poço - Pré-sal (boe/dia)	22.199	23.288	

Reservas de Petróleo e Gás



As reservas provadas de petróleo, ao final de 2019, eram de 12,7 bilhões de barris (recuo de 4% sobre 2018) e suficientes para atender a 12,5 anos da produção de 2019. As de gás natural eram de 364,6 bilhões de m³ (recuo de 1,1%) e equivalentes a 8,2 anos da produção de 2019.

Em mar, as maiores reservas de petróleo estavam em São Paulo (7,8 bilhões de barris e 64,2% do total - alta de 2,0%) e no Rio de Janeiro (4,2 bilhões bbl e 34,5% do total - baixa de 14,5%). Em terra, as maiores reservas provadas de petróleo estavam em Sergipe (149 milhões de barris - Mbbl e 27,3% do total - recuo de 17,9% sobre 2018), Rio Grande do Norte (123 Mbbl e 22,5% - baixa de 7,1%), e na Bahia (113 Mbbl e 26% - recuo de 11,0%).

Tabela 12: Reservas de Petróleo e Gás Natural

Produto	Local	2018		2019		% 2019/2018	
		Provadas	Totais	Provadas	Totais	Provadas	Totais
Petróleo (bilhões de barris)	Terra	0,5	1,0	0,5	1,0	5,9	0,7
	Mar	12,7	27,7	12,2	25,3	-4,4	-8,5
	TOTAL	13,2	28,7	12,7	26,4	-4,0	-8,2
Gás Natural (bilhões de m ³)	Terra	69,0	91,0	69,9	96,9	1,3	6,5
	Mar	299,5	559,9	294,7	562,3	-1,6	0,4
	TOTAL	368,5	650,9	364,6	659,2	-1,1	1,3

Nota 1: Os dados seguem o novo Regulamento Técnico de Estimativa de Recursos e Reservas de Petróleo e Gás Natural (RTR), estabelecido por meio da Resolução ANP nº 47/2014, que substitui a Portaria ANP nº 09/2000.

Nota 2: As reservas totais incluem "recursos contingentes".

Reservas Provadas de Gás Natural:
recuo de 1,1% em 2019

2018 **368,5** → 2019 **364,6** ← 10⁹ m³

Quanto ao gás natural, na plataforma continental, as maiores reservas estão localizadas em São Paulo e no Rio de Janeiro, com, respectivamente, 212,6 bilhões de m³ (72% do total e alta de 2,5%) e 69,9 bilhões de m³ (23,7% e recuo de 11,5%). Em terra, o Amazonas apresenta as maiores reservas provadas, de 34,1 bilhões de m³ (48,8% e baixa de 3,3%), seguido pelo Maranhão, com 21,4 bilhões de m³ (30,6% e alta de 4,1%) e pela Bahia, com 5,5 bilhões de m³ (7,9% e recuo de 1,8%).

Bioenergia

Produção de Etanol: aumento de 5,6% em 2019 (6,2% da matriz energética brasileira)

2018 **33,2** → 2019 **35,2** ← 10⁶ m³

A oferta total de bioenergia em 2019 foi de 93,9 Mtep (1.824 mil bep/dia), montante correspondente a 31,9% da matriz energética brasileira (31,4% em 2018 e 29,3% em 2015). Os produtos da cana (bagaço e etanol), com 52,8 Mtep, responderam por 56,3% da bioenergia e por 18% da matriz. A lenha, com 25,7 Mtep, respondeu por 27,4% da bioenergia e por 8,7% da matriz. Outras bioenergias (lixívia, biogás, resíduos de madeira, resíduos da agroindústria e biodiesel), com 15,3 Mtep, responderam por 16,3% da bioenergia e por 5,2% da matriz.

Na composição da oferta de produtos da cana, o etanol correspondeu a 18,2 Mtep (34,4%), e o bagaço de cana, a 34,5 Mtep (65,6%). Na matriz energética brasileira, o bagaço representou 11,7%, e o etanol, 6,2%.

Em 2019, a produção de etanol ficou em 35,2 milhões de m³ (Mm³), mostrando alta de 5,6% sobre 2018 (+19,9% em 2018, -2,1% em 2017 e -7% em 2016). O consumo rodoviário, de 33,8 Mm³, cresceu 11,4% em 2019. No ano, o Brasil foi exportador líquido de etanol, de 496 mil m³.

2018 **5.350** → 2019 **5.924** **Produção de Biodiesel:** expansão de 10,7% em 2019 (1,6% da matriz energética brasileira)

A produção de biodiesel foi de 5.924 mil m³ em 2019, com alta de 10,7% sobre 2018 (+24,7% em 2018 e +12,9% em 2017), e correspondendo a 10,3% do diesel total, ou 11,5% do diesel fóssil.

Tabela 13: Produção de Biodiesel, por Estado (mil m³)

Ano	BA	GO	MT	MG	PR	SP	TO	RS	RO	MS	RJ	SC	TOTAL
2018	376	758	1.134	128	597	234	85	1.480	16	325	96	122	5.350
2019	454	865	1.226	131	659	231	92	1.630	16	351	138	131	5.924
%n/n-1	20,7	14,1	8,1	2,5	10,4	-1,1	8,2	10,2	-1,9	8,2	43,3	6,9	10,7
%n	7,7	14,6	20,7	2,2	11,1	3,9	1,6	27,5	0,3	5,9	2,3	2,2	100,0

Em 2019, 40 usinas produziram biodiesel. Em volume, a maior expansão da produção ocorreu no Rio Grande do Sul, de 151 mil m³, seguido do Goiás (107 mil m³) e do Mato Grosso do Sul (92). Os três estados responderam por 61% da expansão. O Rio de Janeiro ficou com a maior taxa de expansão, de 43,3%.

Frota de Veículos Leves e Motos

Frota de Veículos Leves: expansão de 1,7% em 2019 (+ 0,73 milhão de unidades)

2018 **42,4** → 2019 **43,2** ← milhões

Em 2019, foram licenciados 2,79 milhões de veículos nacionais e importados, com alta de 12,9% sobre 2018 (13,7% em 2018, 9,2% em 2017, -20,2% em 2016 e -25,6% em 2015). Nos veículos leves licenciados os carros *flex-fuel* representaram 87,4%. Entre 2003 e 2019, foram comercializados cerca de 35 milhões de veículos *flex-fuel*. Cabe destacar, em 2019, o licenciamento de 11.858 veículos elétricos e híbridos (3.970 em 2018, 3.296 em 2017, 1.091 em 2016 e 491 veículos em 2013).

A frota de veículos leves (automóveis e comerciais leves), ao final de 2019, foi estimada em 43,2 milhões de unidades (1,7% sobre 2018), segundo o Sindipeças – Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores⁽³⁾. A distribuição aproximada por combustível é mostrada na figura 10 (inclusive ônibus e caminhões).

Figura 10: Veículos Totais, por Tipo (%)

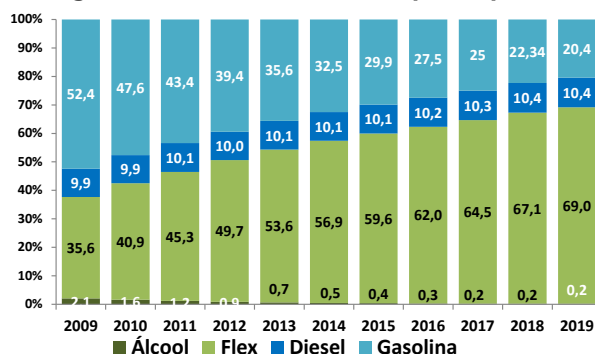
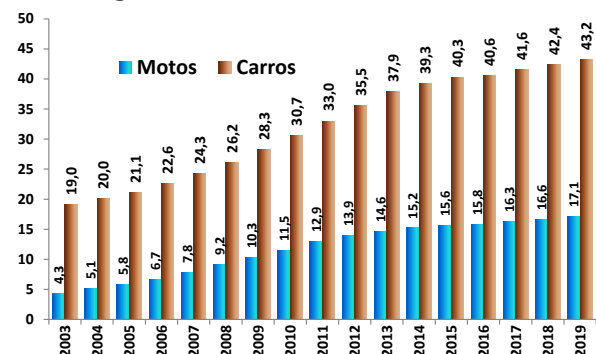


Figura 11: Frota (milhões)



Nota: Os veículos adaptados para gás natural estão incluídos na frota *flex* e a gasolina C. Estima-se que representem um pouco mais de 1% da frota total de leves.

O consumo de gasolina equivalente (g.eq.) por veículo do ciclo Otto (exclui veículos a diesel e motos) ficou em 1.166 litros em 2019, com alta de 3% sobre 2018 (-4% em 2018).

A frota de motos tem por base os resultados recentes da PNAD Contínua/IBGE e a curva história do Sindipeças. Em 31/12/2019, a frota era de 17,1 milhões de unidades, com alta de 3% sobre 2018. Estima-se um consumo de 8,7 milhões de m³ de g.eq. (16,2% do total), sendo cerca de 24% de motos *flex*. (1 litro de etanol=0,7 l de gasolina e 1 m³ GN=1 l de gasolina. Motos: 17 mil km, e 30 km/l)

Consumo Setorial de Energia

Consumo Final de Energia: incremento de 0,8% em 2019 (2 milhões tep)

2018 **257,4** → 2019 **259,4** ← Mtep

O consumo final de energia (CFE) de 2019 ficou em 259,4 Mtep, montante 0,8% superior ao de 2018, mas ainda 2,3% inferior ao volume de 265,5 Mtep, ocorrido em 2014. A alta no CFE foi menor do que a da OIE, de 1,4%, em razão do aumento de 10% nas perdas da geração termelétrica, principalmente.

A bioenergia teve a maior expansão no CFE, de 3,6%, influenciada em grande parte pela expansão do etanol e do consumo de bagaço para a sua produção. Os derivados de petróleo, com aumento de 1,6%, não apresentaram destaques individuais. O gás natural teve relevantes recuos nos segmentos industriais e o carvão mineral teve recuo na indústria de aço, cuja produção recuou 9%. Setorialmente, transportes teve a maior alta no consumo de energia, de 3,3%, tendo o melhor resultado no consumo de veículos leves, de 4,4%.

Tabela 14: Consumo Final de Energia, por Fonte

Fonte	mil tep		19/18 %
	2018	2019	
Derivados de Petróleo	105.240	106.945	1,6
Gás Natural	19.543	17.772	-9,1
Carvão Mineral	13.371	12.218	-8,6
Eletricidade	46.303	46.925	1,3
Bioenergia	72.980	75.577	3,6
Total	257.437	259.437	0,8

A baixa taxa de carvão mineral reflete um recuo de 9% na produção de Aço. O gás natural teve fortes recuos no uso não energético e na indústria. A bioenergia foi influenciada pelo bom desempenho do setor sucroalcooleiro, mais que compensando o recuo na bioenergia da indústria de celulose. A eletricidade teve altas acima de 3% nos usos residencial e comercial, e taxa negativa na indústria.

2018 **81,0** → 2019 **78,8** ← Mtep

Consumo Industrial de Energia: recuo de 2,7% em 2019 (-2,2 milhões tep)

Tabela 15: Consumo Final de Energia – por Setor

Setor	mil tep		19/18 %
	2018	2019	
Indústria	80.996	78.816	-2,7
Transporte	82.189	84.864	3,3
Setor Energético	28.620	29.011	1,4
Outros Setores	51.502	52.493	1,9
Uso Não-Energético	14.130	14.253	0,9
Total	257.437	259.437	0,8

O consumo de energia relacionado às famílias foi determinante na taxa positiva do Consumo Final de Energia em 2019, de 0,8%, apesar de uma taxa negativa na energia industrial (fortes recuos na metalurgia, mineração e celulose). No setor de transportes, o aumento de 4,4% no consumo de energia em veículos leves foi o destaque no bom indicador do setor. O bom desempenho da energia elétrica nas residências e no comércio também alavancou a energia total.

Dos onze ramos industriais, oito apresentaram **taxas negativas** no consumo de energia, Ferro-Gusa e Aço (-5,7%), Ferroligas (-2,2%), Mineração e Pelotização (-11,6%), Química (-3,5%), Alimentos e Bebidas (-0,1%), Têxtil (-2%), Papel e Celulose (-4,3%) e Outras Indústrias (-3,9%). Apresentaram **expansão**: Cimento (2,9%), Não-Ferrosos (2,9%) e Cerâmica (0,5%).

A taxa positiva do Setor Energético, de 1,4%, foi fortemente influenciada pelo aumento de 5,9% no consumo de bagaço de cana para produção de etanol. O consumo residencial cresceu 0,8%, comercial (4,3%), público (1,7%) e agro (2,8%).

Preços de Energia ao Consumidor

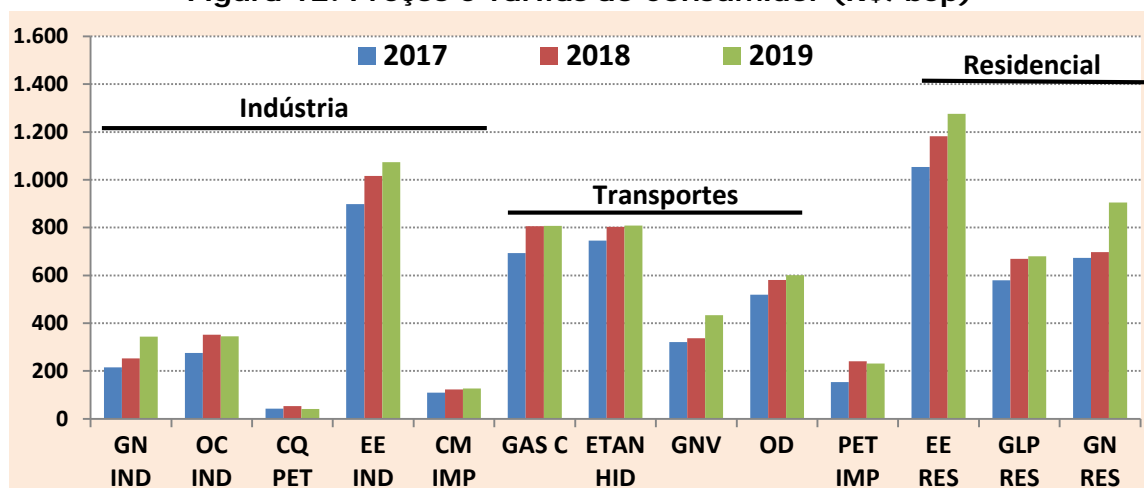
2018 **1.182** R\$/bep → 2019 **1.276** R\$/bep **Tarifa Residencial de Eletricidade: aumento de 8% em 2019**

Em 2019, dos 13 produtos da Figura 12, 5 tiveram aumento, mas abaixo da inflação: gasolina C (0,3%), álcool hidratado (0,7%), diesel (3,5%), GLP (1,6%) e carvão mineral (2,4%). Tiveram altas acima da inflação: os três tipos de usos do gás natural, com taxas entre 28 e 36%; a eletricidade residencial (8%) e a eletricidade industrial (5,6%). Três produtos fósseis apresentaram recuo nos preços: petróleo importado (-3,8%), óleo combustível (-2,1%) e coque de petróleo (-23%).

Assim, verifica-se que, de maneira geral, tiveram altas abaixo da inflação os produtos mais associados ao consumo das famílias (GLP de uso na cocção, gasolina e etanol de uso em veículos leves, e diesel de uso em transporte).

Em média, os preços praticados no setor residencial são superiores aos dos outros setores, devido aos maiores custos de distribuição.

Figura 12: Preços e Tarifas ao Consumidor (R\$/bep)



Na indústria, em 2019, o gás natural (GN IND) perdeu a vantagem que tinha em relação ao preço do óleo combustível (OC IND). Apesar da maior facilidade de uso do gás e usos mais eficientes, o aumento significativo pode ter sido a causa da queda de 10% no consumo, tendo a participação no consumo industrial de energia recuando de 11,4% (2018) para 10,5% (2019).

O preço reduzido do coque de petróleo importado (CQ PET), em relação ao gás natural e ao óleo combustível, de usos industriais, explica sua proporção de mais de 70% no consumo total de energia da indústria de cimento.

Pelo baixo nível de consumo, não se observou efeitos dos aumentos dos preços do gás natural no consumo dos setores residencial e de transportes (veículos leves).

Mundo – Matriz Energética

Brasil 2019% → **52,4** OCDE **79,5** Outros **81,7** **% de Fósseis na Matriz Energética: vantagens comparativas do Brasil em 2019**

Nos últimos 46 anos, as Matrizes Energéticas do Brasil e de outros blocos do mundo apresentaram significativas alterações estruturais. No Brasil, houve forte aumento na participação da energia hidráulica, da bioenergia líquida e do gás natural. No bloco da OCDE, houve forte incremento da energia nuclear, e a seguir, do gás natural. Em "Outros" países, houve forte incremento do gás natural. Em todos os blocos houve recuo na participação de derivados de petróleo.

Na biomassa sólida, a OCDE apresenta expansão de 1973 para 2019, situação oposta à verificada no Brasil e nos outros países. De fato, na OCDE, já não se verifica a substituição de lenha por combustíveis fósseis, movimento ainda acentuado no resto do mundo. Na OCDE, há expansão do uso da lenha na indústria de papel e celulose, e em aquecimento ambiental.

Tabela 16: Oferta Interna de Energia no Brasil e Mundo (% e tep)

Fonte	Brasil		OCDE		Outros		Mundo	
	1973	2019	1973	2019	1973	2019	1973	2019
Derivados de Petróleo	45,6	34,4	52,6	35,3	29,9	25,4	46,1	31,5
Gás Natural	0,4	12,2	18,9	28,1	12,9	20,9	16,0	22,8
Carvão Mineral	3,2	5,3	22,6	15,7	31,1	35,3	24,6	26,3
Urânio	0	1,4	1,3	9,6	0,2	2,3	0,9	5,0
Hidro	6,1	12,4	2,1	2,3	1,2	2,5	1,8	2,5
Outras não Renováveis	0	0,6	0	0,4	0	0,1	0	0,3
Outras Renováveis	44,8	33,8	2,5	8,5	24,7	13,5	10,6	11,6
<i>Biomassa Sólida</i>	44,3	24,1	2,4	4,6	24,7	11,7	10,5	8,9
<i>Biomassa Líquida</i>	0,5	7,8	0	1,03	0	0,18	0	0,65
<i>Eólica</i>	0	1,64	0	1,42	0	0,53	0	0,87
<i>Solar</i>	0	0,195	0	0,82	0	0,59	0	0,65
<i>Geotérmica</i>	0	0	0,16	0,62	0	0,52	0,1	0,54
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>dos quais renováveis</i>	50,8	46,1	4,6	10,8	26,0	16,0	12,5	14,2
Total - Mtep	82,2	294,0	3.741	5.418	2.105	8.223	6.109	14.358
<i>% do mundo</i>	1,3	2,0	61,2	37,7	34,5	57,3		

Notas: a) para 2019, a exceção do Brasil, estimativas DIE/MME com base em indicadores da Agência Internacional de Energia; b) somente o Mundo inclui bunker: 2,7% da OIE em 2019; c) carvão inclui gases da indústria siderúrgica; d) "outros" exclui OCDE e Brasil.

A redução de 17,3 pontos percentuais do petróleo e derivados na matriz energética da OCDE, entre 1973 e 2019 reflete o esforço de substituição desses produtos, decorrente principalmente dos choques nos preços de petróleo, ocorridos em 1973 (de US\$ 3 o barril para US\$ 12), em 1979 (de US\$ 12 para US\$ 40), e a partir de 1998, quando teve início um novo ciclo de aumentos. A partir de 2016, já se observou alguma reversão de tendência, em razão da retração nos preços de petróleo.

No Brasil, a máxima participação do petróleo e de seus derivados na matriz energética ocorreu em 1979, quando atingiu 50,4%. A redução de 11,2 pontos percentuais entre 1973 e 2019 evidencia que o país, seguindo a tendência mundial, também desenvolveu esforço significativo de substituição desses energéticos fósseis, sendo digno de nota, nesse caso, os aumentos da geração hidráulica, da produção de biodiesel, e dos usos de derivados da cana, como etanol carburante e bagaço para fins térmicos.

Em termos de presença de fontes renováveis na matriz de energia, é notável a vantagem do Brasil, registrando 46,1% de participação em 2019, contra 10,8% da OCDE e 16% dos outros países. O mundo fica com um indicador médio de 14,2%.

Em relação ao mundo, os países da OCDE, com apenas 17% da população, respondem por 44% da sua economia (US\$ PPP), e por 38% da sua energia, mostrando, assim, maior consumo per capita de energia e menor intensidade energética.

Mundo – Matriz Elétrica

Brasil **OCDE** **Outros** **% de Fósseis na Matriz Elétrica:**
2019% → **14,5** **53,7** **72,4** **vantagens comparativas do Brasil em 2019**

Nos últimos 46 anos, as matrizes de Oferta Interna de Energia Elétrica do Brasil, da OCDE e de “Outros” países, apresentam as mesmas tendências, de redução das participações de petróleo e derivados e hidráulica, e de aumento das participações das demais fontes, a exceção do carvão mineral. No caso do carvão mineral do Brasil, a tendência de queda verificada até 2011, quando chegou a 1,1% de participação, foi revertida em razão do baixo regime de chuvas ocorrido desde então. Na OCDE o carvão mineral perdeu 14,5 pontos percentuais, de 1973 a 2019.

Tabela 17: Oferta Interna de Energia Elétrica no Brasil e Mundo (% e TWh)

Fonte	Brasil		OCDE		Outros		Mundo	
	1973	2019	1973	2019	1973	2019	1973	2019
Petróleo e Derivados	7,2	1,1	25,4	1,7	23,1	4,1	24,6	3,0
Gás Natural	0,5	9,3	11,6	28,3	14,2	20,2	12,2	23,2
Carvão Mineral	1,7	2,4	37,9	23,4	40,9	48,1	38,3	36,7
Urânio	0	2,5	4,2	17,8	0,9	4,7	3,3	10,1
Hidro	89,4	64,9	20,5	12,9	19,3	15,5	21,0	15,6
Outras não Renováveis	0	1,9	0	0,4	0	0,0	0,1	0,2
Outras Renováveis	1,2	18,1	0,3	15,6	1,6	7,4	0,6	11,1
<i>Biomassa Sólida</i>	1,2	8,4	0,2	3,1	1,6	1,1	0,5	2,1
<i>Eólica</i>	0	8,6	0	9,1	0	4,6	0	6,5
<i>Solar</i>	0	1,02	0	3,0	0	1,5	0	2,1
<i>Geotérmica</i>	0	0	0,1	0,4	0	0,2	0,1	0,3
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>dos quais renováveis</i>	90,6	83,0	20,8	28,5	20,9	22,9	21,5	26,7
Total (TWh)	65	651	4.472	11.209	1.579	15.236	6.115	27.101
% do mundo	1,1	2,4	73,1	41,4	25,8	56,2		

Notas: a) para 2019, a exceção do Brasil, estimativas do DIE/SPE com base em indicadores da IEA; b) biomassa sólida inclui biogás, lenha, lixívia, bagaço de cana, resíduos de madeira, casca de arroz.

Comparativamente ao mundo, nota-se que o Brasil apresenta uma significativa diferença na participação da energia hidráulica, de 64,9% em 2019, contra apenas 12,9% na OCDE, e de 15,5% nos outros países. Na bioenergia sólida, o Brasil também se destaca, com 8,4% de participação (forte geração por bagaço de cana e lixívia). Eólica e solar surgem com forte expansão em todas as regiões.

Mundo – Matriz de Consumo Final

OCDE - Consumo Industrial de Energia:
retração de 10,5%, de 1973 a 2019

1973 **958** → 2019 **858** ← Mtep

De 1973 para 2019, o consumo industrial de energia dos países da OCDE recuou de 958 Mtep para 858 Mtep, apesar do consumo final total de energia ter aumentando de 3.076 Mtep para 4.181 Mtep. Nos países desenvolvidos, além da natural inovação tecnológica, que aumenta a eficiência dos equipamentos, há uma forte expansão do uso de sucata (reposição e manutenção superam a expansão de bens), o que reduz significativamente a transformação primária de minerais metálicos, intensivos em energia. São países praticamente “construídos” com pouca expansão na construção civil, comparativamente aos países em desenvolvimento.

Em termos de estrutura setorial do consumo final de energia, nos países da OCDE há uma acentuada redução da participação da indústria e aumentos das participações de transportes e serviços, comportamentos coerentes com o estado de desenvolvimento dos seus países-membros. Nos outros países, o agregado “Outros

Setores” perde 14,9 pontos percentuais no período, como resultado, principalmente, do movimento de urbanização, em que há substituição de lenha e de dejetos de animais por gás de cozinha, que é 5 a 10 vezes mais eficiente.

A participação do setor energético tende a uma estabilização entre 7% e 10%. O mesmo ocorre com os usos não-energéticos. “Outros Setores” tende a ter menor participação relativa nos países tropicais, considerando, que nos países frios, 70% a 80% da energia de serviços e residencial destinam-se ao aquecimento ambiental.

O Brasil, na década de 80, absorveu parte da indústria “pesada” mundial (intensiva em energia), passando a ser grande exportador de aço, ferroligas e alumínio. Atualmente, ainda é exportador, mas em menores proporções relativas. A indústria, com recorde de participação de 38% no CFE de 2007, passou a 30,4% em 2019, recuo explicado, em parte, por quedas nas exportações dos produtos mencionados.

Tabela 18: Matriz de Consumo Final de Energia, por Setor (% e tep)

Setor	Brasil		OCDE		Outros (*)		Mundo	
	1973	2019	1973	2019	1973	2019	1973	2019
Indústria	29,8	30,4	31,2	20,5	33,1	33,6	30,6	27,2
Transportes (**)	25,0	32,7	22,6	30,5	10,8	19,0	21,5	26,9
Setor Energético	3,3	11,2	8,5	8,1	5,8	7,2	7,2	7,4
Outros Setores	38,7	20,2	30,6	31,0	46,6	31,7	35,0	29,9
Uso Não Energético	3,1	5,5	7,2	9,9	3,8	8,5	5,7	8,6
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Total - Mtep	76	259	3.076	4.181	1.691	5.990	5.027	10.856
% do mundo (**)	1,5	2,4	61,2	38,5	33,6	55,2		

(*) Exclusivo Brasil e países da OCDE. (**) Inclui bunker apenas no mundo. Nos países, o bunker entra como exportação.

Mundo – Bioenergia

OCDE
Mtep → 211

ÑOCDE
827

Consumo Final de Bioenergia no Mundo:
ÑOCDE responde por 79,7% em 2017

A bioenergia sólida tende a decrescer nos países em desenvolvimento, em termos relativos e absolutos. Nos países desenvolvidos já não há mais bioenergia sólida a ser substituída, mas, por outro lado, há uma expansão da bioenergia líquida: etanol e biodiesel. Enquanto no bloco OCDE o consumo total de energia *per capita* é três vezes o indicador do bloco ÑOCDE, em termos de bioenergia, o indicador ÑOCDE supera em cerca de 30% o indicador da OCDE.

Tabela 19: Consumo Setorial de Bioenergia em 2017 (tep e %)

Fonte	Mtep		%	
	OCDE	ÑOCDE	OCDE	ÑOCDE
Papel e Celulose	52,0	13,6	24,7	1,6
Outras Indústrias	25,1	116,5	11,9	14,1
Transporte	56,7	26,6	26,9	3,2
Residencial	62,9	639,8	29,9	77,4
Outros	13,9	30,4	6,6	3,7
Total (%)	210,6	826,9	100,0	100,0
% do Mundo	20,3	79,7		

A estrutura percentual do uso da bioenergia nos ÑOCDE deve se aproximar da estrutura dos OCDE, na medida do maior crescimento econômico relativo do primeiro bloco. A lenha recuará em termos absolutos no bloco ÑOCDE, em razão da substituição por gás, na cocção de alimentos. Já os usos de bioenergia nos outros setores tendem a crescer, em termos absolutos.

A maior necessidade de transformação primária de minerais metálicos nos países em desenvolvimento implica na maior utilização do carvão mineral, principal insumo na produção de ferro-gusa. Nos países da OCDE, os combustíveis mais nobres, como eletricidade e gás, de maior uso na indústria “fina” (de maior valor agregado), são

os que mais incrementam suas participações, deslocando derivados de petróleo e carvão mineral. Já o uso da eletricidade é crescente em todos os estágios de desenvolvimento dos países.

Brasil **OCDE** **Outros** **Proporção de Bioenergia na Indústria:**
2019% → **40,4** **9,1** **5,6** **vantagens comparativas do Brasil**

Tabela 20: Matriz de Consumo Industrial de Energia, por Fonte (% e tep)

Fonte	Brasil		OCDE		Outros (*)		Mundo	
	1973	2019	1973	2019	1973	2019	1973	2019
Derivados de Petróleo	40,3	12,5	32,7	11,3	22,6	11,9	29,2	11,8
Gás Natural	0,1	10,5	26,1	34,0	18,9	16,1	23,1	21,2
Carvão Mineral	7,0	15,1	19,1	10,3	31,6	34,2	23,4	26,7
Eletricidade	11,1	21,4	16,6	32,2	20,0	26,0	17,8	27,7
Bioenergia	41,4	40,4	4,4	9,1	6,3	5,6	5,6	7,6
Calor	0,0	0,1	1,0	3,0	0,5	6,3	0,8	5,2
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Total - milhões tep	23	79	958	858	559	2.014	1.540	2.951
<i>% do mundo</i>	<i>1,5</i>	<i>2,7</i>	<i>62,2</i>	<i>29,1</i>	<i>36,3</i>	<i>68,3</i>		

(*) Exclusive Brasil e países da OCDE.

O aumento da participação da bioenergia nos países da OCDE se deve, principalmente, à maior expansão da indústria de celulose, que utiliza os resíduos do próprio processo industrial (lixívia, lenha e resíduos de árvores).

Mundo – Intensidade Energética

Brasil **China** **OCDE** **Intensidade da Energia Industrial ao PIB: menor nos países desenvolvidos**
0,169 **0,136** **0,100**

Dados do comércio externo brasileiro indicam que, em 1990, para cada tonelada importada de bens duráveis e não duráveis, era necessário exportar 1,9 tonelada, para paridade de valor, em dólares. Em 2000 o indicador passou a 2,67, e em 2019, a 3,48, tendo atingido o recorde em 2015, de 3,9 (3,2 em 2017). Os indicadores refletem uma perda de competitividade com o exterior, em razão da primarização das exportações brasileiras.

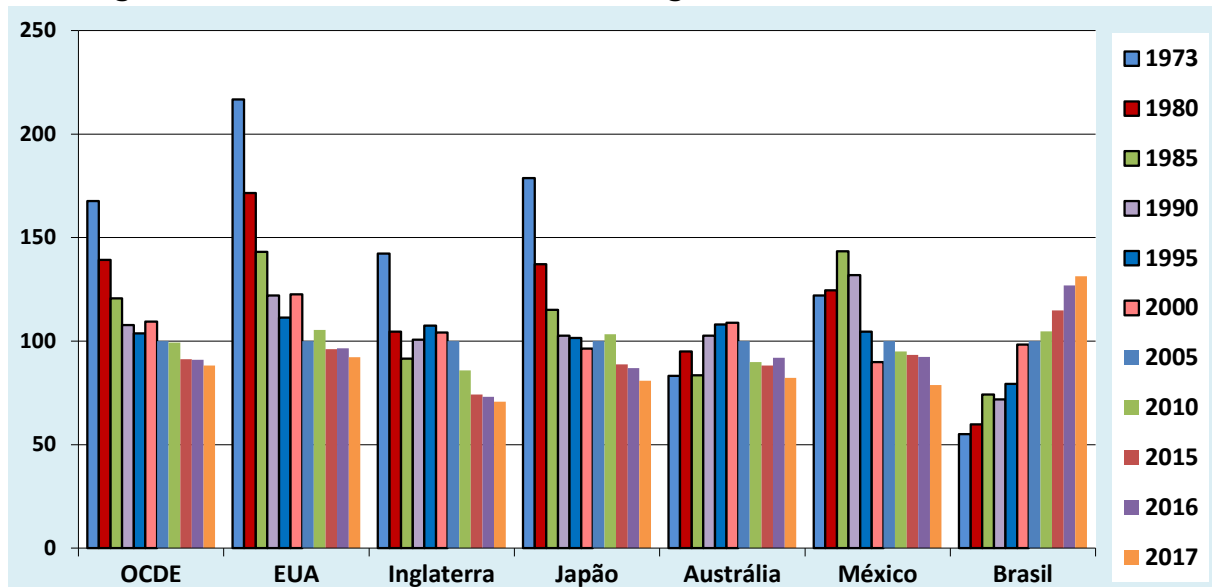
Ainda na mesma linha de raciocínio, em 1980, a energia agregada aos produtos exportados, como aço, ferro-gusa, alumínio, alumina, ferro-ligas, pelotas, açúcar, e celulose, representava 9% do consumo industrial de energia, e em 2019, o indicador ficou em 20%. O recorde de 36,2% ocorreu em 2005. Note-se que “energia” é também um produto intensivo em capital e em energia.

A figura 13, a seguir, apresenta, para alguns anos, os índices de intensidade energética industrial, que é a relação entre energia e o valor agregado do setor (inclui o consumo de energia no setor energético). Observa-se no bloco OCDE, que o indicador recuou 47% entre 1973 e 2017. No Brasil, a intensidade mais que dobrou no mesmo período.

O aumento, até 2000, no indicador de intensidade da Austrália, se deve à forte expansão do consumo próprio da indústria de energia, com foco na exportação de carvão mineral, a preços pouco atrativos. A partir de 2000, há uma forte recuperação nos preços de *commodities* em geral, o que inverte a tendência de alta da intensidade. A Austrália exporta volume de energia equivalente a uma vez e meia

a energia que consome, o que coloca o setor energético com grande peso na economia.

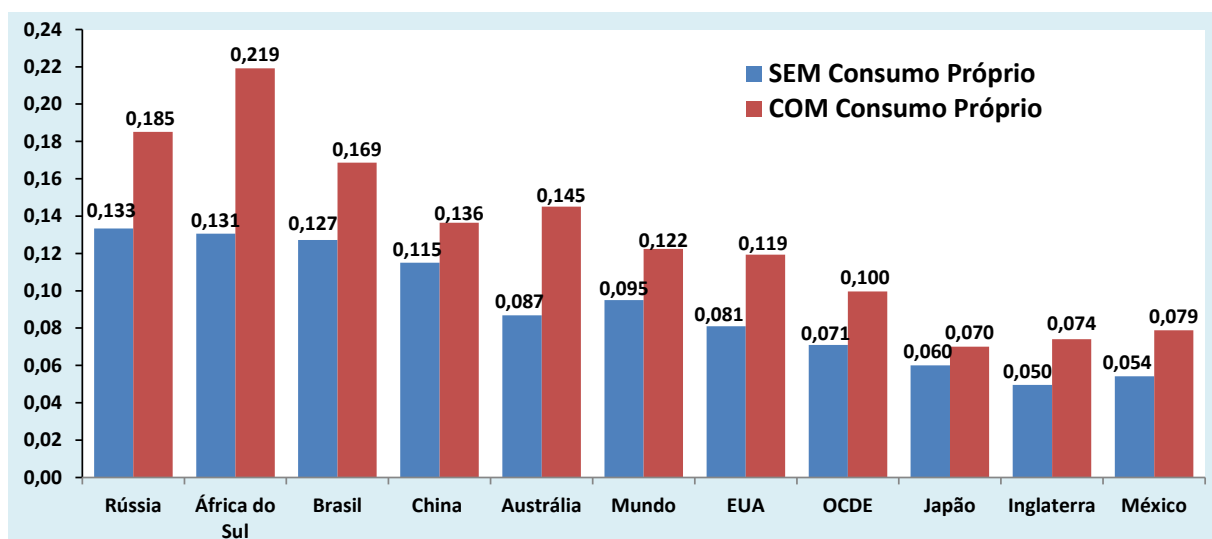
Figura 13: Índices de intensidade energética da indústria (2005=100)



O Brasil terá dificuldades em reduzir a intensidade em razão da forte presença da indústria de aço, pelotas, ferroligas, níquel, alumínio, celulose e açúcar. No México, a partir de 1980, houve uma acentuada expansão da exportação de petróleo, o que explica os aumentos no indicador de intensidade até 1990.

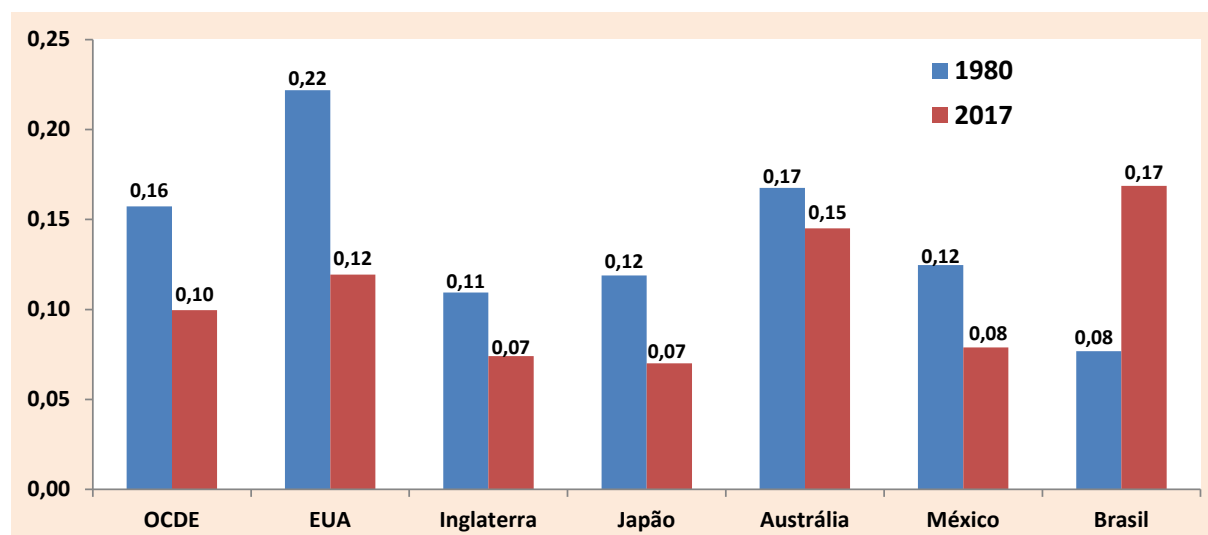
A figura 14 apresenta as intensidades da indústria verificadas no ano de 2017. A diferença entre as duas barras mostra o peso do consumo próprio de energia do setor energético, em relação às demais atividades industriais. O México, embora com relativo peso da atividade de petróleo na economia, apresenta baixa intensidade, em razão da forte presença da atividade de montagem de veículos destinados aos Estados Unidos, com uma baixa intensidade em energia e uma alta presença de mão de obra.

Figura 14: Intensidade Energética da Indústria em 2017, sem e com o Consumo Próprio do Setor Energético (tep/mil US\$ PPP 2011)



Observa-se na figura 14, que os países em desenvolvimento, como China, Rússia, África do Sul e Brasil, apresentam maiores intensidades energéticas na indústria, em relação aos países desenvolvidos, pois são países ainda com muito por expandir, e pouco por repor e manter, além de serem exportadores de *commodities* (à exceção da China). O consumo próprio do setor energético da África do Sul eleva em 68% a intensidade energética da indústria e, na Austrália, eleva em 67%. No Brasil, o indicador é de 33%, um pouco superior ao do Mundo, de 29%.

Figura 15 - Intensidade Energética Industrial em 1980 e 2017 (tep / mil dólares PPP 2011)



A figura 15 mostra as variações das intensidades energéticas do setor industrial entre 1980 e 2017, incluindo o consumo próprio do setor energético. Observa-se que, nesta amostra, o Brasil é o único com aumento no indicador.

Mundo – Bioenergia em Transportes

Brasil OCDE Outros **Proporção de Bioenergia nos Transportes: vantagens comparativas do Brasil**
 2019% → 25,1 5,0 1,1

O Brasil é um dos países com maior presença de bioenergia líquida na matriz de transportes. Em 2019, a participação de etanol e biodiesel na matriz ficou em 25,1% (19,8% em 2017). Nos países da OCDE, a bioenergia participava com apenas 5% em 2019, percentual muito influenciado pelo consumo de etanol dos Estados Unidos. Nos demais países, a participação é pouco expressiva (1,1%). Os derivados de petróleo, nestes blocos de países, ficam com participações próximas de 90%.

Tabela 21: Matriz Energética de Transportes (% e tep)

Fonte	Brasil		OCDE		Outros (*)		Mundo	
	1973	2019	1973	2019	1973	2019	1973	2019
Derivados de petróleo	98,7	72,3	95,7	92,0	83,2	90,2	94,4	91,9
Gás Natural	0,0	2,4	2,4	2,1	0,4	7,4	1,6	3,9
Carvão Mineral	0,01	0,0	1,1	0,0	13,5	0,0	3,0	0,0
Elettricidade	0,3	0,2	0,7	0,9	2,8	1,3	0,9	0,9
Bioenergia	1,0	25,1	0,0	5,0	0,08	1,1	0,06	3,4
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Total - Mtep	19	85	695	1.275	183	1.138	1.081	2.924
% do mundo (**)	1,8	2,9	64,3	43,6	16,9	38,9		

(*) Exclusive Brasil e países da OCDE

(**) Bunker, incluído apenas no mundo, completa 100%.

A baixa participação do gás natural na matriz de transportes dos países da OCDE, e decrescente, pode ser um sinal da inconveniência de se adotarem políticas favoráveis ao seu uso em veículos. De fato, sendo o gás um recurso finito, nobre, não renovável e menos poluente do que outros fósseis; é contraditório promover a sua utilização em veículos com eficiências em torno de 30%, quando o seu uso na indústria chega a eficiências acima de 80%. Mesmo na geração elétrica, as eficiências podem ficar próximas de 70%, em processos de cogeração.

Brasil – Dados Gerais de Energia

Tabela 22: Seleção de Indicadores Energéticos - Brasil

Especificação	Unidade	2018	2019	19/18 %	Estrutura (%) 2018	Estrutura (%) 2019
OFERTA INTERNA DE ENERGIA	mil tep	289.870	294.036	1,4	100,0	100,0
<i>PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO</i>	mil tep	32.433	34.599	6,7	11,2	11,8
<i>CONSUMO FINAL</i>	mil tep	257.437	259.437	0,8	88,8	88,2
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E ÓLEO DE XISTO	mil m ³	150.468	161.956	7,6		
COMÉRCIO EXTERNO LÍQUIDO DE PETRÓLEO E DERIVADOS (*)	mil m ³	-35.450	-42.067	18,7		
PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m ³	40.858	44.724	9,5		
IMPORTAÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m ³	10.596	9.805	-7,5		
PRODUÇÃO DE LÍQUIDOS DE GÁS NATURAL	mil m ³	6.230	5.994	-3,8		
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	636.375	651.285	2,3	100,0	100,0
GERAÇÃO INTERNA PÚBLICA	GWh	500.231	523.943	4,7	78,6	80,4
<i>HIDRÁULICA</i>	GWh	369.641	378.450	2,4	58,1	58,1
<i>TÉRMICA E NUCLEAR</i>	GWh	79.216	84.562	6,7	12,4	13,0
<i>EÓLICA</i>	GWh	48.458	55.954	15,5	7,6	8,6
<i>SOLAR</i>	GWh	2.917	4.978	70,6	0,5	0,8
GERAÇÃO INTERNA DE AUTOPRODUTOR	GWh	101.165	102.385	1,2	15,9	15,7
<i>HIDRÁULICA</i>	GWh	19.330	19.427	0,5	3,0	3,0
<i>TÉRMICA</i>	GWh	81.273	81.249	0,0	12,8	12,5
<i>EÓLICA</i>	GWh	17	32	81,4	0,0	0,0
<i>SOLAR</i>	GWh	544	1.677	208,0	0,1	0,3
IMPORTAÇÃO	GWh	34.979	24.957	-28,7	5,5	3,8
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	636.375	651.285	2,3	100,0	100,0
<i>PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO</i>	GWh	97.973	105.647	7,8	15,4	16,2
<i>CONSUMO FINAL</i>	GWh	538.403	545.638	1,3	84,6	83,8
PRODUÇÃO DE ETANOL	mil m ³	33.198	35.156	5,9	100,0	100,0
<i>ANIDRO</i>	mil m ³	9.505	10.608	11,6	28,6	30,2
<i>HIDRATADO</i>	mil m ³	23.693	24.548	3,6	71,4	69,8
EXPORTAÇÃO DE ETANOL (líquida) (*)	mil m ³	93	-496	-631,5	-0,3	1,4
PRODUÇÃO DE BIODEIESEL	mil m ³	3.801	4.291	12,9		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA	mil tep	257.437	259.437	0,8	100,0	100,0
<i>INDUSTRIAL</i>	mil tep	80.996	78.816	-2,7	31,5	30,4
<i>TRANSPORTES</i>	mil tep	82.189	84.864	3,3	31,9	32,7
<i>RESIDENCIAL</i>	mil tep	26.444	26.655	0,8	10,3	10,3
<i>OUTROS</i>	mil tep	67.809	69.102	1,9	26,3	26,6
CONSUMO RODOVIÁRIO - CICLO OTTO	mil tep	39.221	40.955	4,4		
CONSUMO DE DIESEL (inclui geração elétrica e biodiesel)	mil m ³	51.693	52.919	2,4		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	538.403	545.638	1,3	100,0	100,0
<i>INDUSTRIAL</i>	GWh	200.760	195.867	-2,4	37,3	35,9
<i>RESIDENCIAL</i>	GWh	137.810	142.572	3,5	25,6	26,1
<i>COMERCIAL E PÚBLICO</i>	GWh	135.987	141.042	3,7	25,3	25,8
<i>OUTROS</i>	GWh	63.845	66.157	3,6	11,9	12,1
USOS DO GÁS NATURAL	milhões m ³	51.454	54.529	6,0	100,0	100,0
<i>NÃO-APROVEITADO E REINJEÇÃO</i>	milhões m ³	14.169	17.366	22,6	27,5	31,8
<i>E&P E REFINO DE PETRÓLEO (Setor Energético)</i>	milhões m ³	7.837	7.112	-9,3	15,2	13,0
<i>GERAÇÃO ELÉTRICA</i>	milhões m ³	12.176	13.739	12,8	23,7	25,2
<i>ABSORVIDO EM UPGN, HIDROGÊNIO E PERDAS</i>	milhões m ³	3.286	3.612	9,9	6,4	6,6
<i>INDUSTRIAL</i>	milhões m ³	10.485	9.433	-10,0	20,4	17,3
<i>TRANSPORTES</i>	milhões m ³	2.212	2.285	3,3	4,3	4,2
<i>NÃO-ENERG., RESIDENCIAL, SERVIÇOS E AGRO</i>	milhões m ³	1.290	983	-23,8	2,5	1,8

(*) Se negativo representa exportação líquida e vice-versa

Brasil – Produção Industrial

Tabela 23: Dados da Indústria e Agricultura

Produtos	2018	2019	19/18 %
PRODUÇÃO FÍSICA (mil t)			
AÇO	35.407	32.231	-9,0
OXIGÊNIO	27.586	25.073	-9,1
ELÉTRICO E OUTROS	7.821	7.158	-8,5
FERRO-GUSA	32.765	30.700	-6,3
INTEGRADAS	28.655	26.280	-8,3
INDEPENDENTES	4.110	4.420	7,5
PAPEL E CELULOSE	31.518	30.226	-4,1
PAPEL	10.433	10.535	1,0
CELULOSE e PASTA	21.085	19.691	-6,6
CIMENTO	53.549	54.676	2,1
ALUMÍNIO	659	652	-1,1
AÇÚCAR	29.289	29.166	-0,4
CANA ESMAGADA	624.484	639.016	2,3
EXPORTAÇÃO (mil t)			
MINÉRIO DE FERRO	350.678	316.089	-9,9
PELOTAS	34.747	24.731	-28,8
FERRO-LIGAS	695	722	3,9
ALUMINA	6.358	7.026	10,5
AÇÚCAR	22.075	18.015	-18,4

Nota: Estes indicadores permitem extrapolar amostras para estimação de dados das fontes de energia de produção própria, como bagaço de cana, lixívia, resíduos de madeira, gás industrial, eletricidade, coque de carvão mineral, carvão vegetal, dentre outras.

Notas

(1) A energia que movimenta a indústria, o transporte, o comércio e demais setores econômicos do país recebe a denominação de **Consumo Final** no Balanço Energético Nacional. Essa energia, para chegar ao local de consumo, é transportada por gasodutos, linhas de transmissão, rodovias, ferrovias etc., processos esses que demandam perdas de energia. Por outro lado, a energia extraída da natureza não se encontra nas formas mais adequadas para os usos finais, necessitando, na maioria dos casos, passar por processos de transformação, como as refinarias, que transformam o petróleo em óleo diesel, gasolina, e outros derivados; as usinas hidrelétricas, que aproveitam a energia mecânica da água para produção de energia elétrica; as carvoarias, que transformam a lenha em carvão vegetal, dentre outros. Esses processos também demandam perdas de energia. Segundo práticas internacionais sobre cadeias energéticas, a soma do consumo final de energia, das perdas na distribuição e armazenagem, e das perdas nos processos de transformação recebe a denominação de **Oferta Interna de Energia – OIE**, também, denominada de **Demanda Total de Energia (Total Primary Energy Supply ou Domestic Energy Supply)**. A estrutura da OIE por energético é comumente chamada de **Matriz Energética**.

(2) São os seguintes os 36 países membros da Organisation de Coopération et de Développement Économiques – OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico): Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Coreia do Sul, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Eslovaca, República Tcheca, Suíça, Suécia e Turquia.

(3) Até 2013, a ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, foi a fonte de dados de frota de veículos, e a Unica – União da Indústria de Cana de Açúcar, foi a fonte de dados de frota de motos. De 2014 em diante o Sindipeças passou a ser a única fonte. Para o caso específico de motos, observou-se que a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD, contínua) tem obtido frotas maiores, o que pressupõe que a curva de sucateamento aplicada pelo Sindipeças deve estar alta. Assim, a frota foi revista, sendo adicionados 5% às frotas da PNAD de 2016 a 2018. Para os anos anteriores foi aplicada uma relação decrescente, a partir da relação de 2016 entre a frota PNAD e Sindipeças.

Tabela 25: Balanço Energético Consolidado – Brasil 2019 (mil tep)

FLUXO	PETRÓ- LEO	GÁS NA- TURAL	CARVÃO VAPOR	CARVÃO METAL.	URÂNIO U308	HIDRÁU- LICA	LE- NHA	PROD. CANA	OUTR. PRIM.	TOTAL PRIMAR.	BIO- DIESEL	ÓLEO DIESEL	ÓLEO COMB.	GASO- LINA	GLP	NAFTA QUERO-	GÁS COQUE C.MIN.	URÂNIO C/UO2	ELETRI- CIDADE	CARVÃO VEGET.	ÁLCOOL ETÍL.	O.SEC. PETR.	NÃO EN. PETR.	OUTR. C.MIN.	TOTAL SECUND.	TOTAL			
PRODUÇÃO	144.303	44.398	2162	0	0	34.217	25.725	52.861	22.507	326.173	0	0	0	0	0	0	0	297	0	0	0	0	0	0	297	326.470			
IMPORTAÇÃO	8.885	8.628	4901	7.536	3.073	0	0	0	0	33.023	0	11.031	54	3.763	2.172	6.611	853	0	902	3.269	2.163	0	767	2.290	1.142	0	35.018	68.041	
VARIACÃO DE ESTOQUES	-1.718	0	41	-30	2.510	0	0	0	0	803	-14	-176	-35	-275	19	18	-84	0	-32	-4.975	0	0	230	-29	40	0	-5.314	-4.510	
OFERTA TOTAL	151.470	53.026	7105	7.506	5.583	34.217	25.725	52.861	22.507	360.000	-14	10.854	19	3.488	2.192	6.629	769	0	869	-1.409	2.163	0	997	2.261	1.182	0	30.001	390.001	
EXPORTAÇÃO	-63.508	0	0	0	0	0	0	0	0	-63.508	0	-509	-8.836	-1.551	0	0	-2.439	0	0	0	-17	0	-1.018	-583	-388	0	-15.341	-78.848	
NÃO APROVEITADA	0	-1.546	0	0	0	0	0	0	0	-1.546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.546	
REINJEÇÃO	0	-15.571	0	0	0	0	0	0	0	-15.571	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15.571	
OFERTA INTERNA BRUTA	87.962	35.909	7105	7.506	5.583	34.217	25.725	52.861	22.507	279.376	-14	10.346	-8.817	1.937	2.191	6.629	-1.671	0	869	-1.409	2.146	0	-20	1.678	794	0	14.660	294.036	
TOTAL TRANSFORMAÇÃO	-87.891	-17.760	-3626	-7.466	-5.583	-34.217	-7.948	-24.547	-14.830	-203.867	4.578	33.221	11.242	19.554	5.957	106	4.992	1.331	6.390	1.409	53.864	4.003	18.184	8.242	5.687	230	178.990	-24.878	
REFINARIAS DE PETRÓLEO	-86.331	0	0	0	0	0	0	0	-4.777	-91.108	0	34.696	11.710	18.394	4.446	3.453	4.992	0	0	0	0	0	7.814	5.027	0	0	90.531	-577	
PLANTAS DE GÁS NATURAL	0	-3.939	0	0	0	0	0	0	1.198	-2.740	0	0	156	1.459	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	898	0	2.513	-228	
USINAS DE GASEIFICAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
COQUERIAS	0	0	0	-7.466	0	0	0	0	0	-7.466	0	0	0	0	0	0	1.672	6.390	0	0	0	0	-1.026	0	238	0	7.274	-191	
CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR	0	0	0	0	-5.583	0	0	0	0	-5.583	0	0	0	0	0	0	0	0	5.494	0	0	0	0	0	0	0	0	5.494	-89
CENTRAIS. ELET. SERV. PÚBLICO	0	-9.386	-3338	0	0	-32.547	-72	0	-5.494	-50.836	-108	-999	-267	0	0	0	0	0	0	-4.085	45.059	0	0	-137	0	0	39.464	-11.372	
CENTRAIS ELET. AUTOPRODUTORA	0	-2.949	-289	0	0	-1.671	-366	-6.235	-4.443	-15.952	-6	-275	-202	0	0	0	0	-341	0	0	8.805	0	0	-555	0	-8	7.419	-8.533	
CARVOARIAS	0	0	0	0	0	0	-7.511	0	0	-7.511	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.003	0	0	0	0	0	4.003	-3.507	
DESTILARIAS	0	0	0	0	0	0	0	-18.312	0	-18.312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.184	0	0	0	0	18.184	-128	
OUTRAS TRANSFORMAÇÕES	-1.560	-1.486	0	0	0	0	0	0	-1.314	-4.360	4.692	-200	0	1.004	52	-3.347	0	0	0	0	0	0	0	2.145	-238	0	4.108	-251	
PERDAS DISTRIB. ARMAZENAGEM	0	-399	-16	-41	0	0	0	0	0	-456	0	0	0	0	0	0	0	-31	0	-9.086	-59	-100	0	0	0	0	-9.275	-9.731	
CONSUMO FINAL	0	17.772	3439	0	0	0	17.777	28.314	7.677	74.980	4.564	43.601	2.524	21.485	8.135	6.759	3.320	1.321	7.228	0	46.925	3.944	18.064	9.887	6.471	230	184.458	259.437	
CONSUMO FINAL Não-Energético	0	310	0	0	0	0	0	0	0	310	0	0	0	0	0	6.759	2	0	0	0	0	0	564	0	6.471	147	13.943	14.253	
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	0	17.463	3439	0	0	0	17.777	28.314	7.677	74.670	4.564	43.601	2.524	21.485	8.135	0	3.318	1.321	7.228	0	46.925	3.944	17.500	9.887	0	83	170.515	245.185	
SETOR ENERGÉTICO	0	6.597	0	0	0	0	0	15.139	0	21.736	0	906	181	0	0	0	0	190	0	0	2.818	0	0	3.181	0	0	7.275	29.011	
RESIDENCIAL	0	408	0	0	0	0	7.080	0	0	7.488	0	0	0	0	6.499	0	2	0	0	0	12.261	405	0	0	0	0	19.167	26.655	
COMERCIAL	0	119	0	0	0	0	83	0	0	203	3	27	20	0	391	0	0	0	0	0	8.147	78	0	0	0	0	8.667	8.870	
PÚBLICO	0	28	0	0	0	0	0	0	0	28	0	4	0	0	261	0	0	0	0	0	3.982	0	0	0	0	0	4.248	4.276	
AGROPECUÁRIO	0	0	0	0	0	0	3.171	0	0	3.171	661	6.134	10	0	21	0	0	0	0	0	2.678	9	9	0	0	0	9.521	12.692	
TRANSPORTES - TOTAL	0	2.010	0	0	0	0	0	0	0	2.010	3.799	35.590	979	21.485	0	0	3.315	0	0	0	194	0	17.492	0	0	0	82.853	84.864	
RODOVIÁRIO	0	2.010	0	0	0	0	0	0	0	2.010	3.694	34.298	0	21.453	0	0	0	0	0	0	0	0	17.492	0	0	0	76.936	78.946	
FERROVIÁRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	974	0	0	0	0	0	0	0	0	194	0	0	0	0	0	1.273	1.273	
AÉREO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	3.315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.348	3.348	
HIDROVIÁRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	318	979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.297	1.297	
INDUSTRIAL - TOTAL	0	8.301	3439	0	0	0	7.443	13.175	7.677	40.034	101	940	1.333	0	963	0	1	1.131	7.228	0	16.845	3.451	0	6.706	0	83	38.782	78.816	
CIMENTO	0	4	66	0	0	0	59	0	278	407	6	53	7	0	14	0	0	0	45	0	523	91	0	2.752	0	0	3.490	3.896	
Ferro-Gusa e AÇO	0	1.203	2203	0	0	0	0	0	0	3.406	3	24	2	0	24	0	0	1.131	6.809	0	1.523	2.900	0	37	0	83	12.535	15.942	
FerroligaS	0	3	0	0	0	0	68	0	0	71	1	10	39	0	25	0	0	0	76	0	523	421	0	124	0	0	1.219	1.290	
MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO	0	310	200	0	0	0	0	0	0	510	36	335	119	0	25	0	1	0	36	0	1.032	0	0	323	0	0	1.908	2.418	
Não-Ferrosos e OUT. METALURG.	0	406	644	0	0	0	0	0	0	1.050	1	12	700	0	35	0	0	0	261	0	2.130	11	0	447	0	0	3.598	4.648	
QUÍMICA	0	1.941	138	0	0	0	44	0	76	2.199	2	15	87	0	191	0	0	0	0	0	1.806	16	0	2.354	0	0	4.471	6.669	
ALIMENTOS E BEBIDAS	0	873	30	0	0	0	2.276	13.144	11	16.333	23	214	74	0	242	0	0	0	0	0	2.254	0	0	83	0	0	2.891	19.223	
TÊXTIL	0	217	0	0	0	0	60	0	0	277	0	2	9	0	27	0	0	0	0	0	547	0	0	0	0	0	584	861	
PAPEL E CELULOSE	0	915	104	0	0	0	2.002	31	7.258	10.311	19	172	205	0	64	0	0	0	0	0	2.015	0	0	0	0	0	2.474	12.785	
CERÂMICA	0	1.249	44	0	0	0	2.081	0	55	3.428	2	17	41	0	158	0	0	0	0	0	322	0	0	225	0	0	765	4.193	
OUTRAS INDÚSTRIAS	0	1.180	11	0	0	0	853	0	0	2.043	9	87	50	0	157	0	0	0	0	0	4.170	12	0	361	0	0	4.847	6.890	
CONSUMO NÃO IDENTIFICADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AJUSTES ESTATÍSTICOS	-72	22	-23	0	0	0	0	0	0	-73	0	34	99	-6	-13	24	-1	-11	0	0	0	0	0	0	0	0	83	10	

