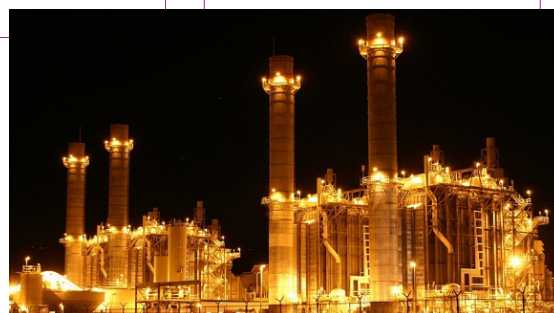
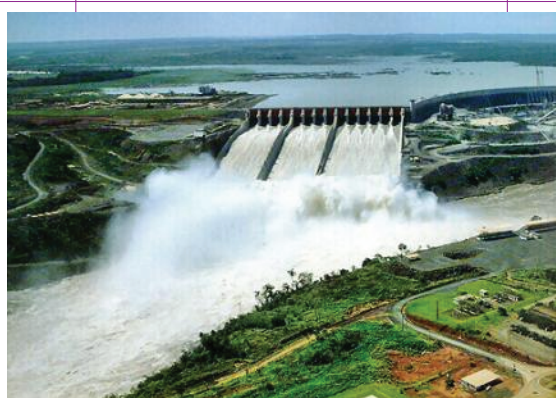
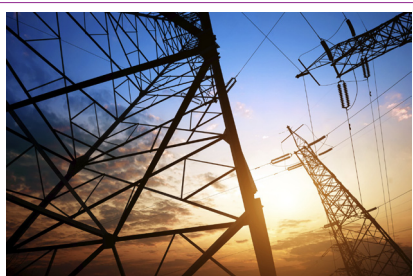




Resenha Energética Brasileira

2018

Ano Base 2017



Oferta e Demanda de Energia
Instalações Energéticas
Energia no Mundo

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Departamento de Informações e Estudos Energéticos
Ministério de Minas e Energia





MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro

Wellington Moreira Franco

Secretário Executivo

Márcio Félix Carvalho Bezerra

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Eduardo Azevedo

Secretário Adjunto de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Moacir Carlos Bertol

Diretor do Departamento de Informações e Estudos Energéticos

Ubiratan Francisco Castellano

Coordenador-Geral

Thenartt Vasconcelos de Barros Junior

Equipe Técnica:

João Antonio Moreira Patusco - consultor

Daniele de Oliveira Bandeira

Gilberto Kwitko Ribeiro

Mônica Caroline Manhães dos Santos

Matheus Dutra Vilela - estagiário

Suellen de Almeida Lopes - estagiária

Apoio Administrativo:

Lidinea Macedo Vilar

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 Comercializadora de Energia - 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) 2032-5967 / 2032-5019

[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, 3
Emissões de CO₂, 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, 13
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 2017

Apresentação

Esta Resenha Energética tem por objetivo apresentar os principais indicadores de desempenho do setor energético brasileiro de 2017, 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, DNPM, ONS, CCEE, Petrobras, Eletrobras e MAPA), concluiu o levantamento dos dados das cadeias energéticas brasileiras de 2017. Isso permitiu elaborar as análises mencionadas, em complementação com informações de boletins mensais das secretarias do MME e de outras instituições.

Matriz Energética Brasileira

	Energia	PIB	Energia e PIB: demanda de energia cresce quase o dobro do PIB
2017% →	1,8	1,0	

A Oferta Interna de Energia – OIE¹, em 2017, ficou em 293,5 milhões de tep (toneladas equivalentes de petróleo), ou Mtep, mostrando crescimento de 1,8% em relação a 2016, e equivalente a 2,12% da energia mundial.

O expressivo aumento da OIE em relação ao Produto Interno Bruto – PIB (1,0% em 2017), teve como principais indutores o consumo industrial de energia, com alta de 2,6%, e o de transportes (2,3%). A siderurgia, o açúcar e a produção agrícola tiveram expressivas altas.

Na OIE, o agregado “Outras Renováveis”² teve a maior alta, de 9,3%, sustentado por fortes altas na geração eólica e na produção de biodiesel. O Gás Natural ficou com a segunda maior alta, de 6,7%, em razão do alto incremento na geração elétrica. O Carvão Mineral, com alta de 4,1%, teve na siderurgia a maior sustentação. Já a Hidráulica, mostra o maior recuo, de 3,4%.

A tabela 1 mostra a composição da OIE de 2016 e 2017, na qual se observa um pequeno recuo na participação das fontes renováveis, de 43,5% para 43,2%. O expressivo recuo da Hidráulica mais que anulou a performance positiva das demais fontes renováveis.

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

² Inclui eólica, biodiesel, lixívia, biogás, resíduos de madeira, casca de arroz, capim elefante, dentre outros.

Tabela 1: Oferta Interna de Energia (OIE)

ESPECIFICAÇÃO	mil tep		17/16 %	Estrutura %	
	2016	2017		2016	2017
NÃO-RENOVÁVEL	162.975	166.808	2,4	56,5	56,8
PETRÓLEO E DERIVADOS	105.354	106.276	0,9	36,5	36,2
GÁS NATURAL	35.569	37.938	6,7	12,3	12,9
CARVÃO MINERAL E DERIVADOS	15.920	16.570	4,1	5,5	5,6
URÂNIO (U3O8) E DERIVADOS	4.211	4.193	-0,4	1,5	1,4
OUTRAS NÃO-RENOVÁVEIS (a)	1.921	1.831	-4,7	0,7	0,6
RENOVÁVEL	125.345	126.685	1,1	43,5	43,2
HIDRÁULICA E ELETRICIDADE	36.265	35.023	-3,4	12,6	11,9
LENHA E CARVÃO VEGETAL	23.095	23.424	1,4	8,0	8,0
DERIVADOS DA CANA-DE-AÇÚCAR	50.318	51.116	1,6	17,5	17,4
OUTRAS RENOVÁVEIS (b)	15.667	17.122	9,3	5,4	5,8
TOTAL	288.319	293.492	1,8	100,0	100,0
dos quais fósseis	158.763	162.615	2,4	55,1	55,4

(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.

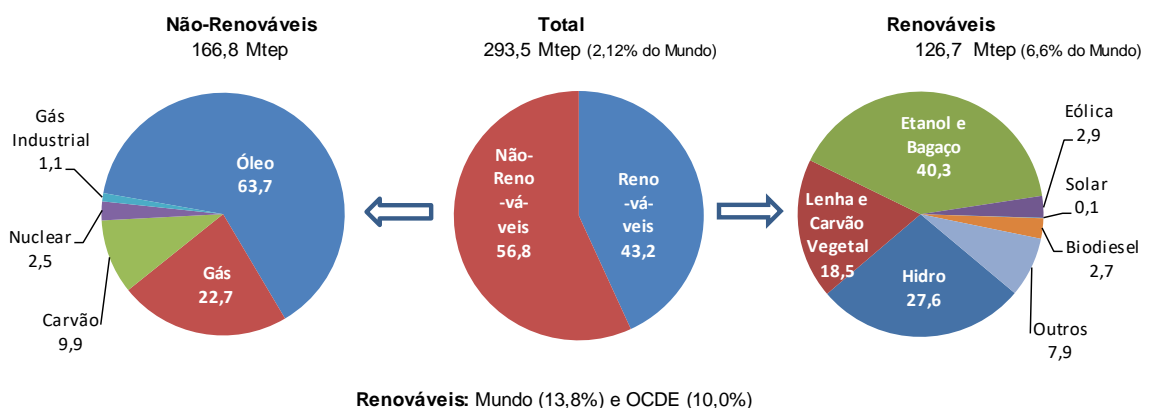
Os usos da Lenha e Carvão Vegetal tiveram boas altas na produção de grãos (19,8%) e na de ferroligas (9,9%). O recuo de 0,4% no consumo residencial, o principal consumidor, contribuiu para a pequena taxa média de expansão, de 1,4%.

Nos produtos da cana, uma boa taxa de crescimento da produção de açúcar (5,7%) foi parcialmente anulada por um pequeno recuo na produção de etanol (2,1%).

Renováveis: supremacia da proporção das renováveis na matriz energética do Brasil

Brasil **43,2** OCDE **10,0** Mundo **13,8** ← 2017%

Figura 1: Oferta Interna de Energia no Brasil – 2017 (%)



A figura 1, anterior, ilustra a estrutura da OIE de 2017. Observa-se, no gráfico central, as vantagens comparativas da participação de 43,2% das fontes renováveis na matriz energética brasileira, contra apenas 10,0%, nos países da OCDE⁽²⁾ (a maioria desenvolvidos), e de 13,8%, na média mundial. No gráfico de renováveis, apenas a Hidráulica perde participação em 2017. Em 2016, os indicadores foram: Hidráulica (28,9%), Etanol e Bagaço (40,1%), Lenha e C.Vegetal (18,4%), Eólica (2,3%), Biodiesel (2,4%), Solar (0,0%) e, Outras (7,8%).

Emissões de CO₂

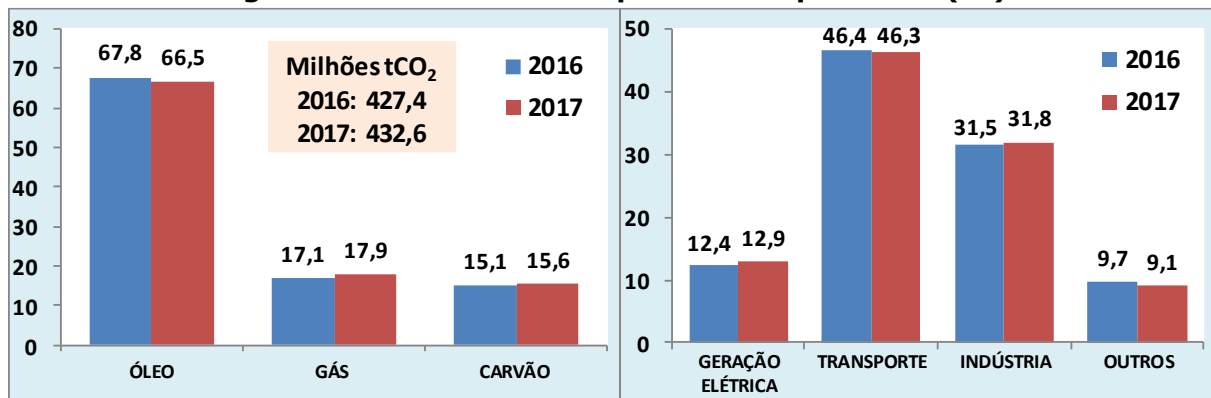
Emissões de CO₂: Brasil emite bem menos pelo uso de energia

Brasil 1,47 OCDE 2,21 Mundo 2,34 2017 ← tCO₂/tep

Em 2017, as emissões de CO₂ do Brasil aumentaram 1,2%, contra 1,8% da demanda total de energia (OIE). Assim, a relação entre as emissões e a OIE ficou em 1,47 tCO₂/tep, indicador inferior ao de 2016, de 1,48 tCO₂/tep. O aumento da participação das fontes não renováveis na OIE foi atenuado por uma maior expansão do gás natural, de menor indicador de emissões.

O gráfico da direita, abaixo, mostra que a geração elétrica e a indústria aumentaram a participação nas emissões, no 1º caso em razão do aumento relativo da geração por fontes fósseis, e no 2º caso pelo aumento de carvão mineral na siderurgia.

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



As expressivas participações da energia hidráulica e da bioenergia na matriz energética brasileira proporcionam indicadores de emissões bem menores do que a média mundial (2,34 tCO₂/tep) e dos países desenvolvidos (2,21 tCO₂/tep). Em 2015, a China e os Estados Unidos, com emissões de 14.088 milhões (M) de tCO₂, responderam por 43,6% das emissões mundiais, que totalizaram 32.294 MtCO₂. Em 2010, a participação foi menor, de 41,8%.

Comércio Externo de Energia

% → 2016 2,1 2017 0,5 **Comércio Externo de Energia: dependência externa de energia tem forte recuo**

Tabela 2: Dependência Externa de Energia

Em 2017, o Brasil continuou a reduzir a dependência externa de energia, indo para apenas 0,5% das suas necessidades totais de energia (2,1% em 2016, 7,4% em 2015 e 12,7% em 2014). O indicador foi influenciado por bons aumentos nas produções de petróleo e de gás natural, combinados com um menor aumento na demanda de derivados. Assim, a dependência externa de energia ficou perto de 1,4 Mtep, menos de 1/4 do montante de 2016. Na área de petróleo e derivados, o Brasil passou a ter superávit de 23,5% da demanda de 2017 (em 2014, o superávit foi de 4,9%).

FONTE	UNIDADE	2016	2017
TOTAL	mil tep	6.363	1.393
	%	2,1	0,5
PETRÓLEO	mil bep/d	-436	-534
	%	-19,4	-23,5
GÁS NATURAL	milhões m ³	12.023	10.831
	%	32,4	27,5
CARVÃO MINERAL	mil t	20.610	21.702
	%	77,1	80,7
ELETRICIDADE	GWh	40.795	36.355
	%	6,6	5,8

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

Matriz Elétrica Brasileira

Eólica: expansão de 27% em 2017 (+8,9 TWh)

2016
33,5



2017
42,4 TWh

Em 2017, a Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE) ficou em 624,3 TWh, montante 0,7% superior ao de 2016 (619,7 TWh). Por fonte, merecem destaque os aumentos de 26,5% na oferta por eólica, e de 16,2% por gás natural. A geração solar teve aumento de 876%, mas sobre uma base ainda baixa em 2016.

A supremacia da geração hidráulica ficou menos acentuada em 2017, chegando a 65,2% da OIEE (incluindo a importação de Itaipu), contra os 68,1% verificados em 2016 (64% em 2015, 65,2% em 2014 e 70,6% em 2013).

Tabela 3: Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE)

ESPECIFICAÇÃO	GWh		17/16 %	Estrutura (%)	
	2016	2017		2016	2017
HIDRÁULICA	380.911	370.906	-2,6	61,5	59,4
BAGAÇO DE CANA	35.236	35.655	1,2	5,7	5,7
EÓLICA	33.489	42.373	26,5	5,4	6,8
SOLAR	85	832	875,6	0,01	0,13
OUTRAS RENOVÁVEIS (a)	15.805	15.617	-1,2	2,6	2,5
ÓLEO	12.103	12.733	5,2	2,0	2,0
GÁS NATURAL	56.485	65.593	16,1	9,1	10,5
CARVÃO	17.001	16.257	-4,4	2,7	2,6
NUCLEAR	15.864	15.739	-0,8	2,6	2,5
OUTRAS NÃO RENOVÁVEIS (b)	11.920	12.257	2,8	1,9	2,0
IMPORTAÇÃO	40.795	36.355	-10,9	6,6	5,8
TOTAL (c)	619.693	624.317	0,7	100,0	100,0
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>506.320</i>	<i>501.739</i>	<i>-0,9</i>	<i>81,7</i>	<i>80,4</i>

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

2016
TWh → 21,1



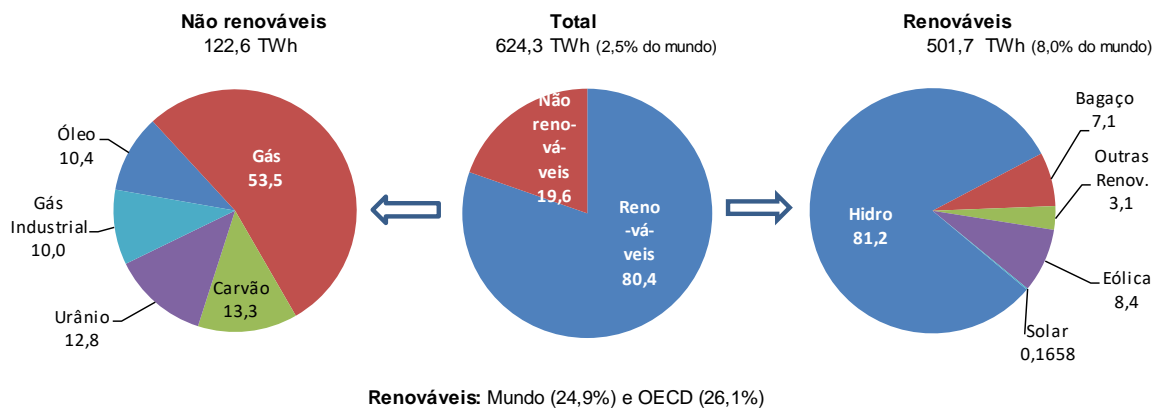
2017
21,3

Bagaço: excedentes de eletricidade para o mercado - expansão de 1,0% (+0,2 TWh)

Em 2017, as fontes renováveis chegaram a 80,4% de participação na matriz de OIEE, indicador 1,3 ponto percentual inferior ao verificado em 2016. A oferta de eólica e bagaço somou 12,5% na OIEE de 2017 – por semestre, este indicador ficou entre 6 e 7% no primeiro, e entre 13 e 15% no segundo, complementar, portanto, à oferta hidráulica, com dinâmica oposta. A energia solar, apesar da alta taxa de crescimento, ainda é pouco significativa na matriz. No caso do bagaço, dos 35,7 TWh gerados, 21,3 TWh foram de excedentes para o mercado, e 14,4 TWh para o consumo próprio na produção de açúcar e etanol.

A figura 3 ilustra a matriz da OIEE. O gráfico central mostra as vantagens comparativas dos 80,4% de fontes renováveis na matriz brasileira, contra os apenas 24,9% na média mundial, e 26,1% no bloco OCDE.

Figura 3: Oferta Interna de Energia Elétrica - 2017 (%)



O estado do Rio Grande do Norte deteve a maior proporção da geração eólica brasileira de 2017 (32,4%), seguido da Bahia (19,7%). O Rio Grande do Sul, o 3º (13,8%), suplantou o Ceará (12,6%). Em 2017, teve início a geração no Maranhão.

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

Ano	CE	RN	BA	RS	SC	PI	PB	RJ	PE	SE	PR	MA	Total
2016	4.956	11.616	6.295	4.671	283	3.133	163	68	2.238	63	3	0	33.489
2017	5.359	13.656	8.338	5.830	255	4.835	264	78	3.030	73	23	631	42.373
%n/n-1	8,1	17,6	32,5	24,8	-9,6	54,3	61,7	13,3	35,4	16,2	574,0	-	26,5
%n	12,6	32,2	19,7	13,8	0,6	11,4	0,6	0,2	7,2	0,2	0,05	1,5	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 Cativo³ (APE) e na oferta do Brasil. Observa-se que a hidráulica aparece com maior participação no SIN, de 71,2% (74,5% em 2016, 69,7% em 2015 e 84,4% em 2012). No Brasil, a participação da hidráulica recua para 65,2%, em razão da maior participação térmica dos Sistemas Isolados e do APE Cativo.

Tabela 5: Configurações da Oferta de Eletricidade, por Fonte – 2017 (%)

Fonte	SIN	Isolados	APE Cativo	Brasil
Hidráulica	71,2	35,3	6,4	65,2
Nacional	65,0	0,0	6,4	59,4
Importada	6,2	35,3	0,0	5,8
Térmica	18,4	64,7	93,2	25,3
Fóssil	14,0	63,7	46,4	17,1
Renovável	4,4	0,9	46,9	8,2
Nuclear	2,8			2,5
Eólica	7,5		0,038	6,8
Solar	0,115		0,3	0,13
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
% renováveis	83,2	36,3	53,6	80,4
Total (TWh)	565,5	3,1	55,8	624,3
% participação	90,6	0,5	8,9	100,0

³ Geração consumida no local, sem uso de rede pública.

Geração dos Autoprodutores

A tabela 6 mostra a geração total de APE em 2017. 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 *excedentes ao mercado*, por parte das usinas do setor sucroalcooleiro e de outros setores.

Tabela 6: Geração e Consumo de Eletricidade, por Autoprodutor - 2017 (GWh)

Setor	Uso Cativo	Uso da Rede (*)	Subtotal Uso Próprio	Vendas	Geração Total	Consumo Total	% Geração / Consumo
Sucroalcooleiro	15.108		15.108	21.262	36.369	15.608	133,0
Mineração	855	1.950	2.806	71	2.876	12.497	23,0
Siderurgia	8.175	2.819	10.994	1.934	12.928	25.278	51,1
Não Ferrosos	3.027	7.216	10.244	163	10.406	27.292	38,1
Petróleo	11.571		11.571	135	11.706	15.069	77,7
Papel e Celulose	11.506		11.506	2.469	13.975	23.243	60,1
Química	2.180		2.180	90	2.271	21.585	10,5
Agropecuário	832	413	1.246	1.069	2.315	28.736	8,1
Outros	2.498	939	3.437	531	3.968	356.926	1,1
Total	55.752	13.339	69.090	27.723	96.814	526.234	18,4

(*) 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 acima 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 2017 foi estimada em 96,8 TWh, representando 18,4% do consumo final brasileiro de energia elétrica (18,9% em 2016). Do total da geração APE, 57,6% foram destinados ao consumo próprio (sem uso da rede pública), 13,8% corresponderam à participação acionária em hidrelétricas distantes dos locais de consumo, e 28,6% foram vendidos ao mercado (excedentes). O setor sucroalcooleiro é o único com superávit, gerando 133% acima do consumo próprio (144% em 2016 e 110% em 2013), e com participação de 37,6% na geração elétrica total de APE (28,9% em 2011).

Potência Instalada de Geração

2016 → 150,4 GW → 2017 → 157,6 GW **Potência Instalada de Geração: expansão de 4,8% (+7,2 GW)**

Em 2017, a expansão líquida da capacidade instalada de geração elétrica foi de 7.159 MW (98% de renováveis), incluídas novas usinas, revisão de potências, desativações e registros de usinas já existentes. A hidráulica ficou com 47,2% da expansão (90% de Belo Monte), a eólica (30,2%), e a solar (12,7% ou 912 MW).

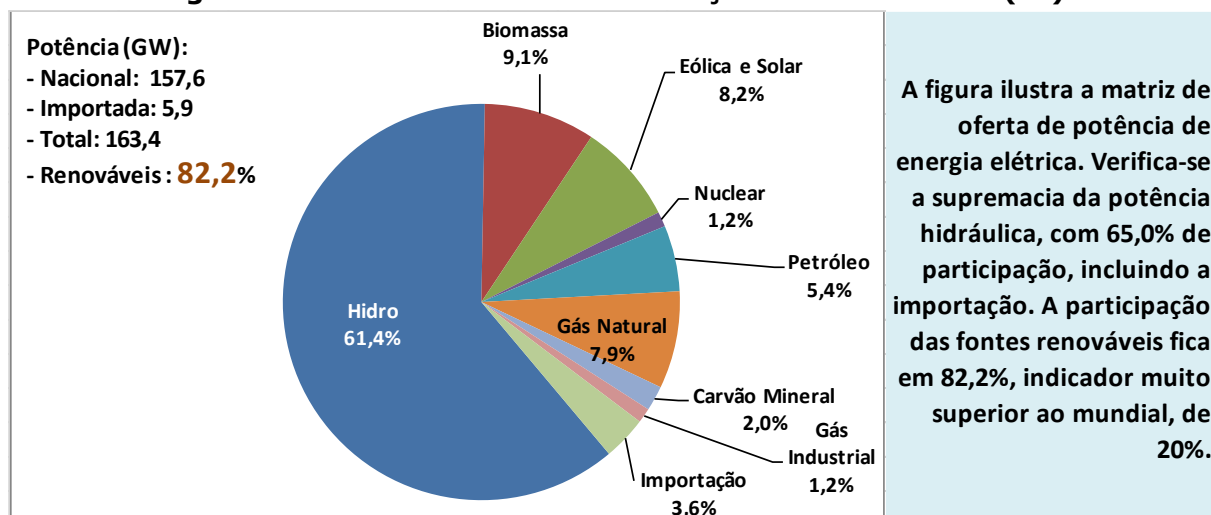
Assim, a potência instalada brasileira de geração passou a 157,6 GW em 2017, mostrando acréscimo de 4,8% sobre 2016. Incluindo os 5,9 GW da importação contratada, a oferta total de potência passa a 163,4 GW.

Tabela 7: Capacidade Instalada de Geração Elétrica – dez/2017

Fonte	2016	2017	Estrutura % de 2017	Expansão n-(n-1) MW
Hidroelétrica (*)	96.925	100.303	63,7	3.378
UHE	91.499	94.662	60,1	3.163
PCH e CGH	5.426	5.641	3,6	215
Biomassa	14.187	14.559	9	372
Baaço de Cana	10.903	11.158	7,1	255
Bioqás	119	135	0,1	16
Lixívia e outras	3.165	3.266	2,1	101
Eólica	10.124	12.283	8	2.159
Solar	24	936	1	912
Urânio	1.990	1.990	1	0
Gás	14.672	14.941	9	269
Gás Natural	12.965	12.980	8,2	15
Gás Industrial	1.707	1.960	1,2	253
Óleo	8.877	8.792	6	-85
Do qual Óleo Combustível	4.057	4.056	2,6	-1
Carvão Mineral	3.389	3.324	2	-65
Desconhecidas	150	242	0	92
Subtotal	150.338	157.370	99,9	7.032
Geração Distribuída	84	210	0,1	126
Solar	61	161	0,1	100
Eólica	5	10	0,0	5
Hidro	5	16	0,0	11
Térmica	11	23	0,0	12
Total Nacional	150.422	157.580	100	7.159
Dos quais renováveis	121.494	128.533	81,6	7.039
Disponibilidade com importação	156.272	163.430		

O número de usinas de Geração Distribuída (GD) chegou a 19.413 em 2017, mais do dobro do montante de 2016, de 8.908. A solar respondeu por 79,4% da expansão de potência GD.

Figura 4: Oferta de Potência de Geração Elétrica – 2017 (%)



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 algumas "famílias" de energéticos, cujos dados constam na tabela 8. Cabe destacar que foi adicionada a potência de 3.107 MW, referente a plataformas de petróleo e não registrada na ANEEL.

Tabela 8: Geração e Capacidade Instalada de APE Cativo - 2017

Fontes	GWh	MW com registro ANEEL	MW sem registro ANEEL (*)	Total MW	Fator de Capacidade
Hidro	3.562	1.022		1.022	0,40
Termo	51.988	10.574	3.107	13.682	0,49
<i>Fósseis</i>	25.861	3.802	3.107	6.909	0,55
<i>Biomassa</i>	26.127	6.773		6.773	0,44
<i>Bagaço</i>	15.108	4.527		4.527	0,38
<i>Outras</i>	11.019	2.246		2.246	0,56
Eólica	21	7		7	0,35
Solar	180	137		137	0,15
Total	55.752	11.740	3.107	14.847	0,48

(*) 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 (base de dados em construção na ANEEL).

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 potência instalada em 2017 estava em 150,9 GW, sendo 5,6 GW de importação contratada.

Tabela 9: Oferta de Potência Instalada de Geração Elétrica, Segundo Diferentes Configurações - 2017 (%)

Fonte	SIN	Isolados	APE Cativo	Total
Hidráulica	69,5	26,7	8,7	65,0
<i>Nacional</i>	65,8	0,7	8,7	61,4
<i>Importada</i>	3,7	26,1		3,6
Térmica	20,4	73,3	90,1	25,6
Nuclear	1,3			1,2
Eólica	8,1		0,060	7,5
Solar	0,6		1,2	0,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Total (GW)	150,9	0,8	11,7	163,4

A potência térmica do SIN inclui 6,6 GW, estimados para os excedentes de usinas a bagaço de cana, cujo montante exportado de 2017 foi de 21,3 TWh.

A maior participação da hidráulica ocorre no SIN, de 69,5%. No total do Brasil, a potência hidráulica recua para 65,0%, em razão da maior presença de potência térmica nos Sistemas Isolados e em APE cativo.

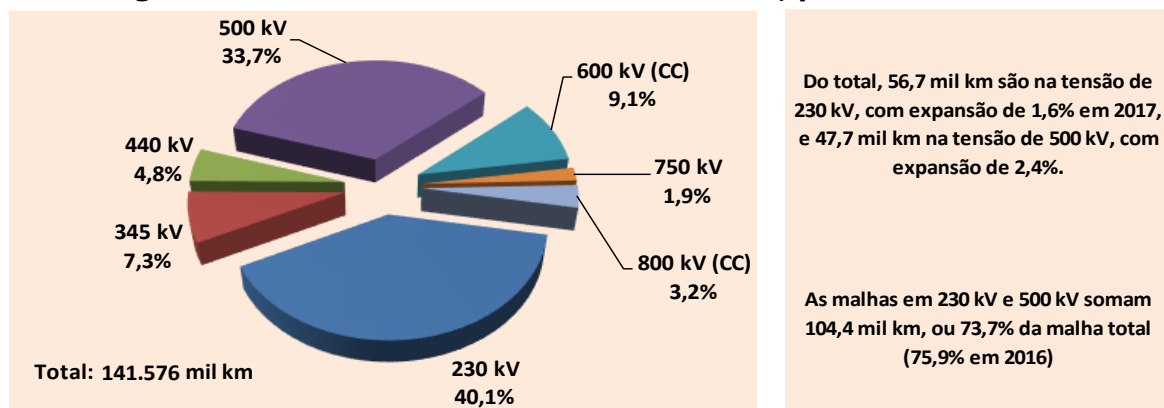
Linhas de Transmissão

Linhas de Transmissão: expansão de 6,6 mil km, ou 4,9%

2016 **134,9** → 2017 **141,6** ← mil km

A extensão total do sistema de transmissão de energia elétrica alcançou em dezembro de 2017 a marca de 141,6 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 - 2017



Destaque-se a entrada em operação, em dezembro de 2017, da LT 800 kV Xingu / Estreito, em corrente contínua (CC), circuitos C1 e C2, com 2.300 km de extensão cada, passando pelos estados do Pará, Tocantins, Goiás e Minas Gerais. A LT faz parte do 1º bipolo de escoamento de energia da UHE Belo Monte.

Em capacidade de transformadores, foram adicionados 15 mil MVA em 2017 (acréscimo de 4,5%), elevando o total para 347,6 mil MVA.

Universalização de Acesso à Energia

Medidores de Energia Elétrica: expansão de 2,2% (+ 1,8 milhão)

2016 **80,7** → 2017 **82,5** ← milhões

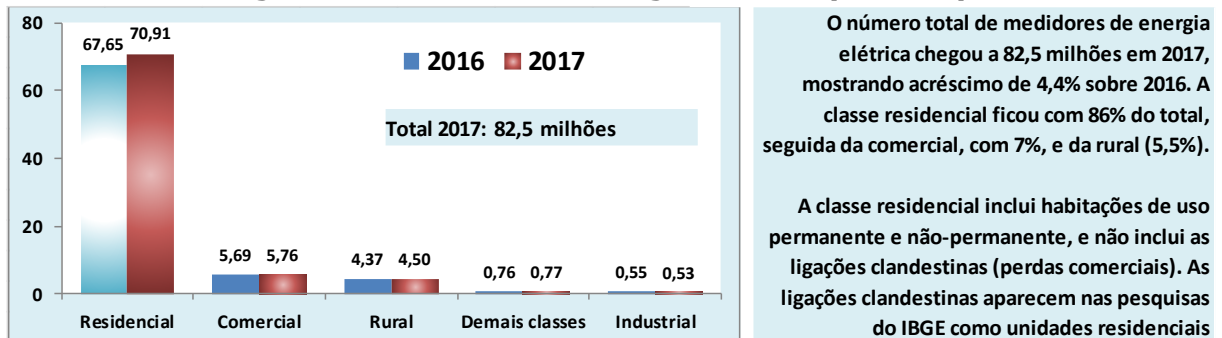
De acordo com PNAD contínua - Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (IBGE), **99,8% dos domicílios particulares permanentes tinham acesso à eletricidade**, ao final de 2017, num universo de 69,4 milhões. No indicador, 99,2 pontos percentuais são atendidos com rede pública em tempo integral, 0,3 ponto percentual com rede pública em tempo parcial e 0,3 com geração própria. Cerca de 140 mil domicílios ainda estão sem acesso à energia elétrica. De dez/2010 a dez/2017, a média anual de novos domicílios com acesso à energia elétrica ficou em 1,5 milhão.

Em 2017, na preparação de alimentos, 98,4% dos domicílios dispunham de fogões a gás de botijão ou canalizado, 17,6% a fogões/churrasqueias a lenha ou carvão vegetal e 39,2% a fogões/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 diretamente 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 2017, foram realizados o 24º e o 25º Leilões de Energia Nova, A-4 e A-6. Ao todo, **foram contratados 4.516 MW** de novos empreendimentos. O preço médio, ponderado por fonte, foi de R\$ 167/MWh. Em 2016, foram contratados 708 MW de novos empreendimentos, ao preço médio de R\$ 209/MWh.

Figura 7: MW Contratados

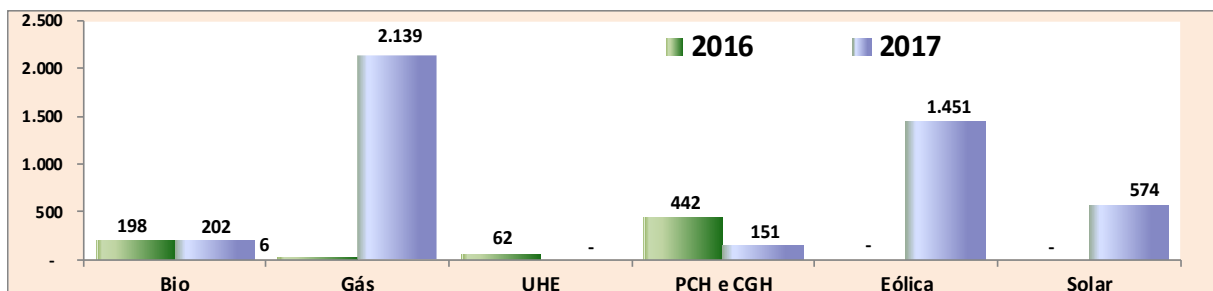
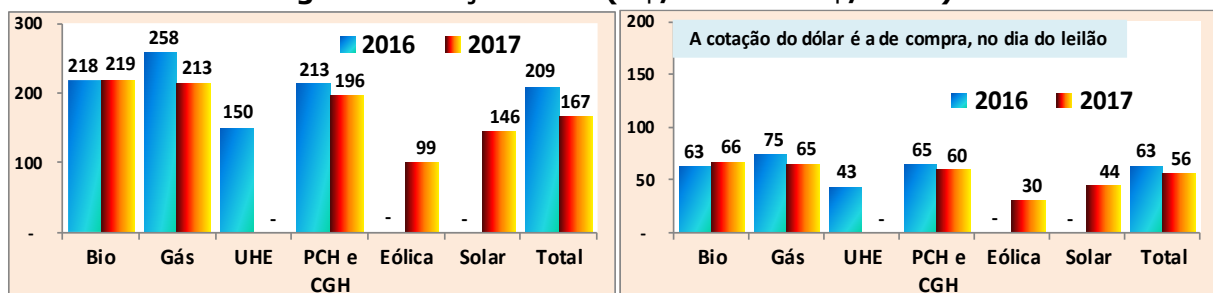


Figura 8: Preço Médio (R\$/MWh e US\$/MWh)



Na área de Linhas de Transmissão, **foram contratados 12 mil km**, em dois leilões, com prazo de entrada em operação para 36 a 60 meses e cobrindo quase todos os estados brasileiros – um pouco mais de R\$ 21 bilhões em investimentos.

Em dezembro de 2017, a previsão para a expansão de potência era de 5.122 MW em 2018 e de 5.239 MW em 2019. Para as linhas de transmissão, expansão de 3.061 km em 2018 e de 9.083 em 2019.

Petróleo – Oferta e Demanda

Produção de Petróleo: expansão de 4,2% em 2017 (109 mil barris por dia adicionais)

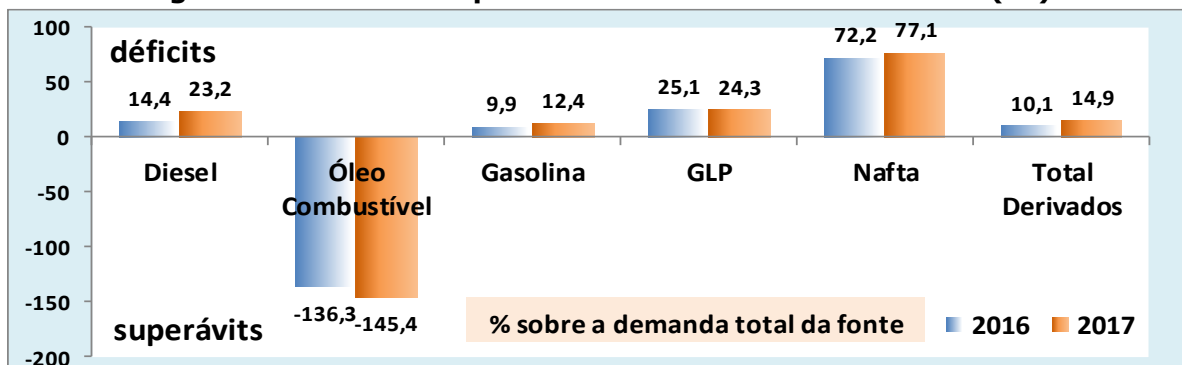
2016 → 2017
2.612 → 2.720 mil bbl/d

Em 2017, a demanda total de derivados de petróleo ficou em 2.223 mil bep/dia, montante 1,4% superior ao de 2016. Já a produção de petróleo (incluindo LGN e óleo de xisto), com um aumento de 4,2%, atingiu o montante de 2.720 mil bbl/dia. Neste contexto, houve exportações líquidas de petróleo e derivados da ordem de 534 mil bep/dia em 2017 (436 mil bep/dia em 2016 e 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 2017 (petróleo virgem, LGN, óleo de xisto e outras cargas) ficou em 1.793 mil bep/dia, com recuo de 4,4% sobre 2016 (-6,9% em 2015).

A figura abaixo ilustra os déficits e superávits dos derivados de petróleo, em relação à demanda total de cada fonte. No caso do óleo combustível, o volume de exportação líquida foi 145% superior ao consumo interno. Na gasolina, houve déficit de 12,4%. Diesel, GLP e Nafta continuam a apresentar déficits representativos. No total, os derivados de petróleo ficaram com déficit de 14,9% (10,1% em 2016).

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



Gás Natural – Oferta e Demanda

Produção de Gás Natural: expansão de 5,9% em 2017 (+6,1 milhões m³ por dia)

2016 → 2017
103,8 → 109,9 Mm³/d

A demanda de gás natural voltou a crescer em 2017, após recuos em 2016 e 2015. Até 2014, a demanda esteve em alta, principalmente em razão da expansão na geração de energia elétrica pública. Deduzidos os volumes de gás reinjetado e não aproveitado, a disponibilidade de gás para os usos setoriais apresentou alta de 6,1% sobre 2016 (recuo de 14,3% em 2016). Para a oferta de gás, contribuíram a expansão de 5,9% na produção, e recuos na importação e reinjeção.

Instalações de Petróleo e Gás

2016 → 2017
mil bbl/d → 2.409 → 2.409

Refino - Capacidade Instalada: fica estável em 2017 - fator de capacidade = 74%

A capacidade instalada de refino ficou estável em 2017. O fator de capacidade foi de

74%, valor considerado baixo, se comparado ao indicador médio mundial de 90%.

Os dutos de derivados de petróleo e de etanol somaram 6.051 km ao final de 2017 (+15 km sobre 2016), sendo 4.834 km de transporte (80%), e 1.217 km de transferência.

Para os **oleodutos de transferência** de petróleo os números são: 1.985 km de extensão, sendo 32 dutos (sem expansão em 2017 e em 2016).

A capacidade instalada de armazenamento de petróleo ficou em 10.717 mil m³ em 2017 (desmobilização de 26 mil m³ sobre 2016). A de derivados de petróleo estava em 18.842 mil m³ (desmobilização de 1.066 mil m³, sobre 2016).



Ao final de 2017, a malha brasileira de **gasodutos de transporte** contava com 9.486 km (expansão de 63,5 km). A malha de **transferência** estava com 2.246 km (desmobilização de 27,6 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 33.130 km ao final de 2017, com incremento de 1.323 km sobre 2016 (4,2%).

As unidades de processamento de gás natural no Brasil somavam 95,6 milhões de m³/dia de capacidade instalada ao final de 2017, montante igual ao de 2016. 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 14 milhões m³/dia de capacidade, e início de operação em janeiro de 2014. A capacidade instalada total está em 41 Mm³/d, representando 38% da demanda total de gás de 2017.



Ao final de 2017, estavam em produção 371 campos de petróleo (307 em 2015), sendo que Bahia, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Rio de Janeiro respondiam por 82,7% do total. Na produção, a cobertura destes estados foi ainda maior, de 84,8%.

Da produção de petróleo e óleo de xisto (exclusive LGN) de 151,6 milhões de m³ em 2017, 95,5% ocorreram no mar. Do total da produção, o Rio de Janeiro ficou com 67,6% (73% em 2013); vindo em seguida o Espírito Santo, com 14,4% (15% em 2013) e São Paulo, com 13,3% (7% em 2014). A participação dos demais estados produtores ficou em apenas 4,7%. SP teve a maior alta em 2017, de 23,8%.

Na produção nacional de gás natural, de 40,1 bilhões milhões m³ (80,4% em mar), em 2017, o estado do Rio de Janeiro ficou com 46,4% (40% em 2015), seguido de São Paulo (17,2%), Amazonas (11,9%) e Espírito Santo (10%, 2º em 2014). A

maior expansão ocorreu em SP, de 18,1% sobre 2016.

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)												
2017	95	93	69	50	25	14	6	7	6	1	5	371
% n	25,6	25,1	18,6	13,5	6,7	3,8	1,6	1,9	1,6	0,3	1,3	100,0
Produção de petróleo (mil m³)												
2016	2.111	3.249	22.923	97.732	1.733	247	397	1.361	16.313	0,3	2,2	146.067
2017	1.818	2.504	21.800	102.423	1.295	164	297	1.104	20.198	0,3	4	151.609
%n/n-1	-13,9	-22,9	-4,9	4,8	-25,3	-33,5	-25,1	-18,9	23,8	0,0	86,0	3,8
%n	1,2	1,7	14,4	67,6	0,9	0,1	0,2	0,7	13,3	0,0002	0,003	100,0
Produção de gás natural (milhões m³)												
2016	2.724	389	3.895	16.613	949	418	37	5.106	5.832	-	1.926	37.890
2017	2.587	399	4.022	18.615	812	392	30	4.756	6.886	-	1.617	40.117
%n/n-1	-5,0	2,7	3,3	12,1	-14,5	-6,4	-18,6	-6,8	18,1	-	-16,0	5,9
%n	6,4	1,0	10,0	46,4	2,0	1,0	0,1	11,9	17,2	-	4,0	100,0

Tabela 11: Quantitativos de E&P

Números de Exploração e Produção de Petróleo, em 2017

- > Assinados 45 contratos de E&P, indo o total para 658,
- > Realizadas 20 sísmicas em 2D e 3D,
- > Concluídos 213 poços, 28% a menos do que em 2016,
- > Foram notificadas 20 descobertas em 13 blocos,
- > Houve 6 declarações de comercialidade, incluindo campo de Mero, duas a mais do que em 2016,
- > O Pre-Sal respondeu por 48% da produção de petróleo, e a produção convencional em mar, por 44%.

Reservas de Petróleo e Gás

2016  2017 **Reservas Provasdas de Petróleo: reavaliadas segundo a Resolução ANP 47/2014**

10⁹ bbl → 12,7 → 12,8

As reservas provadas de petróleo, ao final de 2017, eram de 12,8 bilhões de barris (alta de 1,0% sobre 2016) e suficientes para atender a 13,9 anos da produção de 2017. As de gás natural, eram de 378,3 bilhões de m³ (recoo de 2,3%) e equivalentes a 9,7 anos da produção de 2017.

Em terra, as maiores reservas provadas de petróleo estavam em Sergipe (202 milhões de barris - Mbbbl ou 34% - alta de 3,1% sobre 2016), Rio Grande do Norte (175 Mbbbl ou 29% - recoo de 9,8%), e na Bahia (148 Mbbbl ou 25% - recoo de 19%). Em mar, as maiores reservas estavam em São Paulo (6,9 bilhões de barris ou 56% - alta de 12,1%) e no Rio de Janeiro (5,2 bilh.bbl ou 43% - baixa de 9%).

Tabela 12: Reservas de Petróleo e Gás Natural

Produto	Local	2016		2017		% 2017/2016	
		Provadas	Totais	Provadas	Totais	Provadas	Totais
Petróleo (bilhões de barris)	Terra	0,6	1,2	0,6	0,9	-7,6	-22,2
	Mar	12,0	26,2	12,2	22,7	1,5	-13,3
	TOTAL	12,7	27,3	12,8	23,6	1,0	-13,7
Gás Natural (bilhões de m ³)	Terra	62,4	85,2	66,1	78,7	5,9	-7,6
	Mar	315,8	656,3	303,3	529,7	-4,0	-19,3
	TOTAL	378,3	741,5	369,4	608,5	-2,3	-17,9

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.

Reservas Provadas de Gás Natural:
reavaliadas segundo a Resolução ANP 47/2014

2016 **378,3** → 2017 **369,4** ← 10⁹ m³

Quanto ao gás natural, em terra, o Amazonas apresenta as maiores reservas provadas, de 39,2 bilhões de m³ (59% e alta de 8,3%), seguido pelo Maranhão, com 16,5 bilhões de m³ (25% e alta de 5,7%) e pela Bahia, com 6,2 bilhões de m³ (9% e alta de 11,9%). Já na plataforma continental, as maiores reservas estão localizadas em São Paulo e no Rio de Janeiro, com, respectivamente, 205,4 bilhões de m³ (68% e alta de 0,8%) e 81,2 bilhões de m³ (27% e recuo de 12,2%).

Bioenergia

Produção de Etanol: recuo de 2,1% em 2017
(4,9% da matriz energética brasileira)

2016 **28,3** → 2017 **27,7** ← 10⁶ m³

A oferta total de bioenergia em 2017 foi de 87,9 Mtep (1.708 mil bep/dia), montante correspondente a 30,0% da matriz energética brasileira (29,3% em 2015). Os produtos da cana (bagaço e etanol), com 51,1 Mtep, responderam por 58,1% da bioenergia e por 17,4% da matriz. A lenha, com 23,4 Mtep, respondeu por 26,6% da bioenergia e por 8% da matriz. Outras bioenergias (lixívia, biogás, resíduos de madeira, resíduos da agroindústria e biodiesel), com 13,4 Mtep, responderam por 15,2% da bioenergia e por 4,6% da matriz.

Na composição da oferta de produtos da cana, o etanol correspondeu a 14,4 Mtep (28,2%), e o bagaço de cana, a 36,6 Mtep (71,8%). Na matriz energética brasileira, o bagaço representou 12,5%, e o etanol, 4,9%.

Em 2017, a produção de etanol ficou em 28,2 milhões de m³, mostrando um recuo de 2,1% sobre 2016 (-7% em 2016). O consumo rodoviário, de 26,6 milhões de m³, recuou 0,4%. No ano, o Brasil foi importador líquido de etanol, de 456 mil m³, ao contrário de 2016, em que houve exportação líquida de 954 mil m³.

2016 **3.801** → 2017 **4.291**

Produção de Biodiesel: expansão de 12,9% em 2017 (1,2% da matriz energética brasileira)

A produção de biodiesel foi de 4.291 mil m³ em 2017, com alta de 12,9% sobre 2016 (-3,5% em 2016 e +15% em 2015), e correspondendo a uma mistura de 8% ao diesel fóssil. O biodiesel respondeu por 1,2% da matriz energética brasileira.

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

Ano	BA	CE	GO	MT	MG	PR	SP	TO	RS	RO	MS	RJ	SC	RN	TOTAL
Ano N-1	245	59	650	819	95	393	138	38	1.075	1	178	22	89	0	3.801
Ano N	291	0	717	914	118	504	158	1	1.136	7	266	58	122	-	4.291
%n/n-1	18,6	-100,0	10,3	11,6	24,6	28,4	14,4	-98,5	5,7	602	49,1	168,8	36,7	0,0	12,9
%n	6,8	0,0	16,7	21,3	2,8	11,8	3,7	0,0	26,5	0,17	6,2	1,4	2,8	-	100,0

Em 2017, 37 usinas produziram biodiesel. Em volume, a maior expansão da produção ocorreu no Paraná, de 111 mil m³, seguido do Mato Grosso (95) e do Mato Grosso do Sul (88). Os três estados responderam por 60% da expansão. O Rio Grande do Sul detém a maior produção, com 26,5% do total, seguido de Mato Grosso (21,3%), e de Goiás (16,7%).

Frota de Veículos Leves e Motos

Frota de Veículos Leves: expansão de 1,2% em 2017 (+ 0,5 milhão de unidades)

2016
40,6



2017
41,1 milhões

Em 2017, foram licenciados 2,24⁴ milhões de veículos nacionais e importados, com alta de 9,2% sobre 2016 (-20,2% em 2016 e -25,6% em 2015). Desse total, os carros *flex-fuel* representaram 86,0% (85,4% em 2016). Entre 2003 e 2017, foram comercializados perto de 30 milhões de veículos *flex-fuel*. Cabe destacar, em 2017, o licenciamento de 3.296 de veículos elétricos e híbridos, o triplo do montante de 2016, de 1.091 (491 veículos em 2013).

A frota de veículos leves (automóveis e comerciais leves), ao final de 2017, foi estimada em 41,1 milhões de unidades (1,2% sobre 2016), segundo o Sindipeças – Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores⁽³⁾. A distribuição aproximada por combustível é mostrada na figura 10.

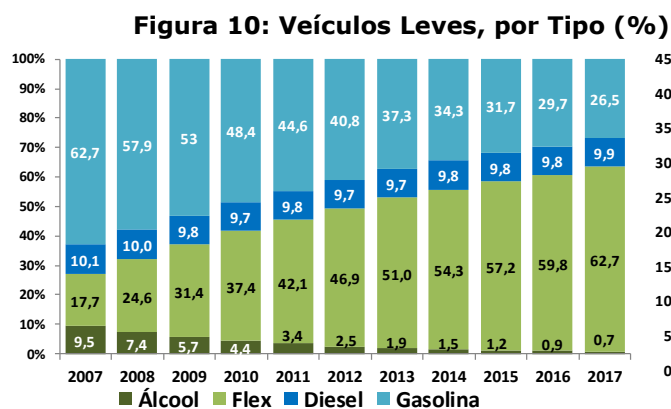
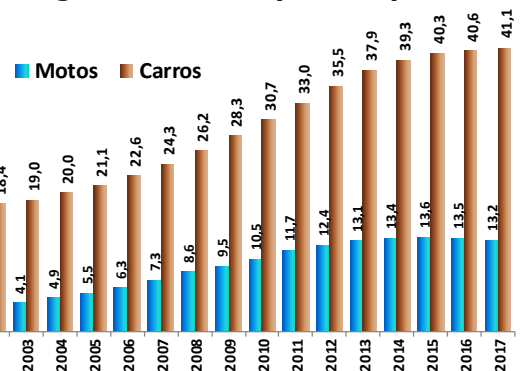


Figura 11: Frota (milhões)



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 1.344 litros em 2017, com alta de 1,8% sobre 2016.

A frota de motocicletas ao final de 2017, também estimada pelo Sindipeças, era de 13,2 milhões de unidades, com baixa de 2,2% sobre 2016. Estima-se um consumo de 6,7 milhões de m³ de g.eq. (11,9% do total), sendo cerca de 23% de motos *flex*. (1 litro de etanol hidratado = 0,7 l de g.eq, 1 m³ GN = 1 l g.eq e 1 l de etanol anidro = 1 l g.eq. Motos: 17 mil km ano e 30 km/l)

⁴ O valor de 2016, da Resenha anterior, foi retificado para 2,05 nesta edição.

Consumo Setorial de Energia

Consumo Final de Energia: incremento de 1,8% em 2017 (4,5 milhões tep)

2016 **255,5** → 2017 **260,0** Mtep

O consumo final de energia (CFE) de 2017 ficou em 260,0 milhões de tep, montante 1,8% superior ao de 2016 (-2,2% em 2016 e -1,8% em 2015). O aumento na taxa do CFE foi igual ao da OIE e bem maior do que a taxa do PIB, de 1,0%. Um aumento de 5,1% nas perdas da geração termelétrica pública, foi compensado por menores perdas em outros processos de transformação e distribuição de energia, o que possibilitou taxas iguais de crescimento para o CFE e a OIE.

O consumo final de carvão mineral teve a maior alta CFE de 2017, de 8,1% (-10,4 em 2016), taxa influenciada por forte aumento na produção de aço. Os derivados de petróleo, com alta de 1,0% no consumo, tiveram no óleo combustível uma taxa negativa de 9,0%, e positivas de 0,3% no diesel, e de 2,6% na gasolina. A eletricidade, com alta de 0,9% (-0,9% em 2016), teve na Indústria a maior taxa, de 1,1%. A bioenergia, com alta de 2,4%, teve na bioenergia líquida a taxa de 0,3% e na sólida a taxa de 3,1%.

Tabela 14: Consumo Final de Energia, por Fonte

Fonte	mil tep		17/16 %
	2016	2017	
Derivados de Petróleo	106.234	107.284	1,0
Gás Natural	18.868	19.111	1,3
Carvão Mineral	11.917	12.886	8,1
Eletricidade	44.820	45.238	0,9
Bioenergia	73.709	75.491	2,4
Total	255.547	260.010	1,7

A alta taxa de carvão mineral reflete um aumento de quase 12% na produção de Aço. A bioenergia foi influenciada por forte aumento na Agropecuária, de 19,7%, além de altas de 5,4% em Açúcar e 3,1% em Papel e Celulose. Em Transportes, o crescimento de 2,7% no biodiesel foi anulado pelo recuo de 0,2% no etanol.

2016 **84,3** → 2017 **86,5** Mtep

Consumo Industrial de Energia: incremento de 2,6% em 2017 (2,2 milhões tep)

Tabela 15: Consumo Final de Energia – por Setor

Setor	mil tep		17/16 %
	2016	2017	
Indústria	84.257	86.486	2,6
Transporte	82.647	84.534	2,3
Setor Energético	26.307	26.011	-1,1
Outros Setores	47.584	47.921	0,7
Uso Não-Energético	14.752	15.059	2,1
Total	255.547	260.010	1,7

Após um recuo de 2,2% em 2016, O Consumo Final de Energia voltou a crescer em 2017, com taxa de 1,7%. O Setor Energético, com taxa negativa de 1,1%, foi influenciado pelo recuo de 2,5% no consumo de bagaço de cana na produção de etanol. Na indústria, os principais destaques foram os aumentos de 6,5% no consumo de Ferro-Gusa e Aço e de 4,9% em Alimentos e Bebidas, e as baixas de 6,5% em Cimento e de 3,2% em "Outras Indústrias".

Dos onze ramos industriais do Balanço Energético Nacional, três apresentaram **taxas negativas** no consumo de energia, Cimento (6,5%), Mineração e Pelotização (2,1%) e o agregado "Outras Indústrias" (3,2%). Apresentaram **expansão**: Ferro-Gusa e Aço (6,5%), Ferroligas (6,6%), Não Ferrosos e Outros da Metalurgia (0,2%), Química (3,4%), Alimentos e Bebidas (4,9%), Têxtil (5,7%), Papel e Celulose (2,4%) e Cerâmica (0,2%).

A taxa negativa do Setor Energético, de 1,1%, foi influenciada pela baixa de 2,5% no consumo de bagaço de cana na produção de etanol.

Preços de Energia ao Consumidor

R\$/bep 2016 2017 **Tarifa Residencial de Eletricidade: recuo de 0,2% em 2017**

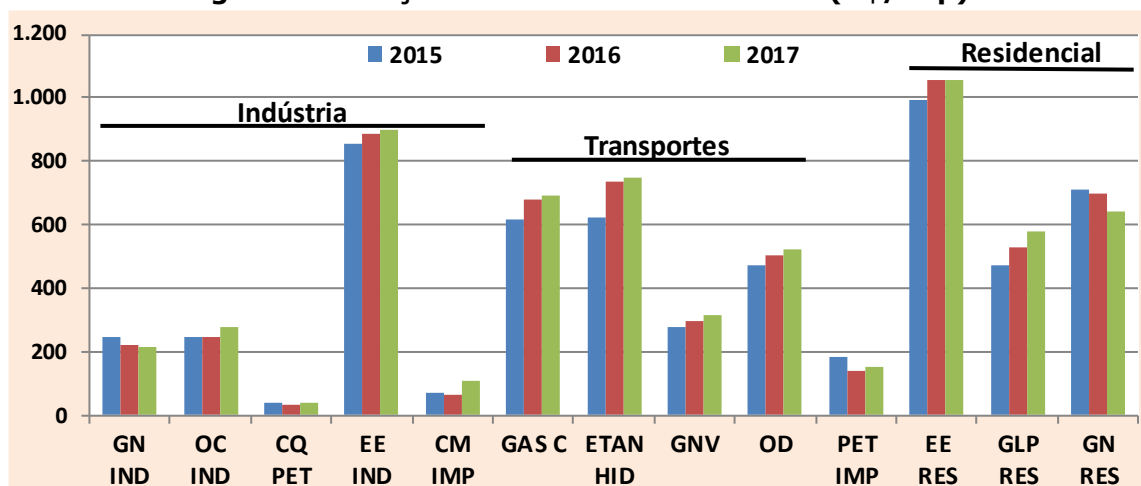
1.056 1.054

Em 2017, dentre os principais energéticos, tiveram **reduções** nos preços: gás natural industrial (1,6%), eletricidade residencial (0,2%) e gás natural residencial (8,0%).

Tiveram **aumentos**: óleo combustível (10,8%), coque verde de petróleo (32,2%), eletricidade industrial (0,9%), carvão mineral importado (69,7%), gasolina C (2,12%), etanol hidratado (1,0%), gás natural automotivo (6,0%), diesel (3,1%), petróleo importado (12,5%) e gás liquefeito de petróleo (9,0%).

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, o preço do gás natural (GN IND) está um pouco inferior ao do óleo combustível (OC IND). Nesta situação, o gás é mais competitivo, em razão da maior facilidade de uso e da falta de necessidade de estocagem. Na maioria dos usos, o gás é, também, mais eficiente. Em 2017, o consumo industrial de GN cresceu 1,4% e o do OC recuou 16%.

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

No setor residencial, a opção pelo uso do gás natural tem pouca correlação com o preço do GLP, em razão da facilidade de acesso e da segurança.

O gás natural veicular (GNV) mantém preços atrativos, em relação à gasolina (GAS C) e ao etanol, comportamento que se repete há alguns anos.

Mundo – Matriz Energética

Brasil OCDE Outros **% de Fósseis na Matriz Energética: vantagens comparativas do Brasil em 2017**

2017% → 55,4 80,4 81,7

Nos últimos 44 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 2017, 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	2017	1973	2017	1973	2017	1973	2017
Derivados de Petróleo	45,6	36,2	52,6	35,9	29,9	25,8	46,1	32,0
Gás Natural	0,4	12,9	18,9	27,6	12,9	20,4	16,0	22,4
Carvão Mineral	3,2	5,6	22,6	16,5	31,1	35,3	24,6	26,5
Urânio	0	1,4	1,3	9,7	0,2	2,3	0,9	5,0
Hidro	6,1	11,9	2,1	2,3	1,2	2,5	1,8	2,5
Outras não Renováveis	0	0,6	0	0,5	0	0,1	0	0,3
Outras Renováveis	44,8	31,2	2,5	7,7	24,7	13,6	10,6	11,3
Biomassa Sólida	44,3	23,9	2,4	4,2	24,7	12,0	10,5	8,9
Biomassa Líquida	0,5	6,1	0	1,02	0	0,19	0	0,63
Eólica	0	1,24	0	1,12	0	0,41	0	0,69
Solar	0	0,024	0	0,64	0	0,48	0	0,52
Geotérmica	0	0	0,16	0,64	0	0,53	0,1	0,55
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>dos quais renováveis</i>	50,8	43,2	4,6	10,0	26,0	16,1	12,5	13,8
Total - Mtep	82,2	293,5	3.741	5.293	2.105	7.850	6.109	13.822
<i>% do mundo</i>	1,3	2,1	61,2	38,3	34,5	56,8		

Notas: a) estimativas N3E/MME para o último ano, a exceção do Brasil; b) somente o Mundo inclui bunker: 2,7% da OIE em 2017; c) carvão inclui gases da indústria siderúrgica; d) "outros" exclui OCDE e Brasil

A redução de 16,7 pontos percentuais do petróleo e derivados na matriz energética da OCDE, entre 1973 e 2017 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 9,4 pontos percentuais entre 1973 e 2017 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 43,2% de participação em 2017, contra 10,0% da OCDE e 16,1% dos outros países. O mundo fica com um indicador médio de 13,8%.

Em relação ao mundo, os países da OCDE, com apenas 17% da população, respondem por 44,7% da sua economia (US\$ PPP), e por 38,3% 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:**
 2017% → **17,1 56,0 73,6** vantagens comparativas do Brasil em 2017

Nos últimos 44 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 (1,1% de participação), foi revertida em razão do baixo regime de chuvas que vem ocorrendo desde então. Na OCDE o carvão mineral perdeu 12,9 pontos percentuais, de 1973 a 2017.

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

Fonte	Brasil		OCDE		Outros		Mundo	
	1973	2017	1973	2017	1973	2017	1973	2017
Petróleo e Derivados	7,2	2,0	25,4	1,6	23,1	5,6	24,6	3,8
Gás Natural	0,5	10,5	11,6	29,0	14,2	21,5	12,2	24,5
Carvão Mineral	1,7	2,6	37,9	25,0	40,9	46,5	38,3	36,0
Urânio	0	2,5	4,2	17,9	0,9	5,0	3,3	10,6
Hidro	89,4	65,2	20,5	12,9	19,3	16,5	21,0	16,1
Outras não Renováveis	0	2,0	0	0,4	0	0,1	0,1	0,2
Outras Renováveis	1,2	15,1	0,3	13,2	1,6	4,8	0,6	8,8
Biomassa Sólida	1,2	8,2	0,2	3,0	1,6	0,9	0,5	2,0
Eólica	0	6,8	0	7,5	0	2,8	0	4,9
Solar	0	0,13	0	2,4	0	0,9	0	1,5
Geotérmica	0	0	0,1	0,4	0	0,2	0,1	0,3
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
dos quais renováveis	90,6	80,4	20,8	26,1	20,9	21,3	21,5	24,9
Total (TWh)	65	624	4.472	10.976	1.579	13.578	6.115	25.181
% do mundo	1,1	2,5	73,1	43,6	25,8	53,9		

Notas: a) dados do mundo e outras regiões de 2017, estimados pelo DIE/SPE; 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 65,2% em 2017, contra apenas 12,9% na OCDE, e de 16,1% nos outros países. Na biomassa sólida, o Brasil também se destaca, com 8,2% de participação, principalmente como resultado da geração por bagaço de cana.

Mundo - Matriz de Consumo Final

OCDE - Consumo Industrial de Energia:
 retração de 16,6%, de 1973 a 2017

1973 **958** → 2017 **799** ← Mtep

De 1973 para 2017, o consumo industrial de energia dos países da OCDE recuou de 958 Mtep para 799 Mtep, apesar do consumo final total de energia ter aumentando de 3.076 Mtep para 4.054 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 incrementos 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 13 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 8% 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, após uma participação histórica máxima de 38% no CFE de 2007, recuou 5 pontos percentuais, em razão das quedas nas exportações dos produtos mencionados.

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

Setor	Brasil		OCDE		Outros (*)		Mundo	
	1973	2017	1973	2017	1973	2017	1973	2017
Indústria	29,8	33,3	31,2	19,7	33,1	33,1	30,6	26,7
Transportes (**)	25,0	32,5	22,6	31,2	10,8	18,0	21,5	26,5
Setor Energético	3,3	10,0	8,5	8,5	5,8	8,3	7,2	8,1
Outros Setores	38,7	18,4	30,6	32,0	46,6	32,2	35,0	30,6
Uso Não Energético	3,1	5,8	7,2	8,6	3,8	8,3	5,7	8,1
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Total - Mtep	76	260	3.076	4.054	1.691	5.810	5.027	10.512
% do mundo (**)	1,5	2,5	61,2	38,6	33,6	55,3		

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

Mundo – Bioenergia

OCDE Mtep → **197** ÑOCDE **855** **Consumo Final de Bioenergia no Mundo:**
ÑOCDE responde por 81% em 2015

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

Tabela 19: Consumo Setorial de Bioenergia em 2015 (tep e %)

Fonte	Mtep		%	
	OCDE	ÑOCDE	OCDE	ÑOCDE
Papel e Celulose	49,4	9,9	25,1	1,2
Outras Indústrias	23,0	110,4	11,7	12,9
Transporte	49,6	26,2	25,2	3,1
Residencial	63,5	681,8	32,2	79,7
Outros	11,6	26,7	5,9	3,1
Total (%)	197,0	855,0	100,0	100,0
% do Mundo	18,7	81,3		

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:**
 2017% → **42,1** **10,0** **5,1** **vantagens comparativas do Brasil**

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

Fonte	Brasil		OCDE		Outros (*)		Mundo	
	1973	2017	1973	2017	1973	2017	1973	2017
Derivados de Petróleo	40,3	12,5	32,7	11,1	22,6	10,4	29,2	10,7
Gás Natural	0,1	11,1	26,1	34,0	18,9	14,4	23,1	19,8
Carvão Mineral	7,0	14,5	19,1	9,4	31,6	39,6	23,4	30,2
Eletricidade	11,1	19,7	16,6	32,5	20,0	25,5	17,8	27,3
Bioenergia	41,4	42,1	4,4	10,0	6,3	5,1	5,6	7,6
Calor	0,0	0,1	1,0	3,0	0,5	5,1	0,8	4,4
Total (%)	100	100	100	0	100	100	100	100
Total - milhões tep	23	86	958	799	559	1.926	1.540	2.811
% do mundo	1,5	3,1	62,2	28,4	36,3	68,5		

(*) Exclusive Brasil e países da OCDE.

O aumento da participação da biomassa nos países da OCDE se deve, principalmente, à maior expansão da indústria de celulose, que utiliza os resíduos do próprio processo industrial.

Mundo – Intensidade Energética

2015 **Brasil** **China** **OCDE** **Intensidade da Energia Industrial**
 tep/US\$ → **0,164** **0,145** **0,093** **ao PIB: menor nos países desenvolvidos**

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 2017, a 3,24, tendo atingido o recorde em 2015, de 3,9 (3,5 em 2016). O recuo do indicador nos dois últimos anos é reflexo da desvalorização do Real e da recessão econômica, que reduziram a participação relativa de itens de maior valor agregado nas importações. No geral, nota-se forte perda de competitividade com o exterior.

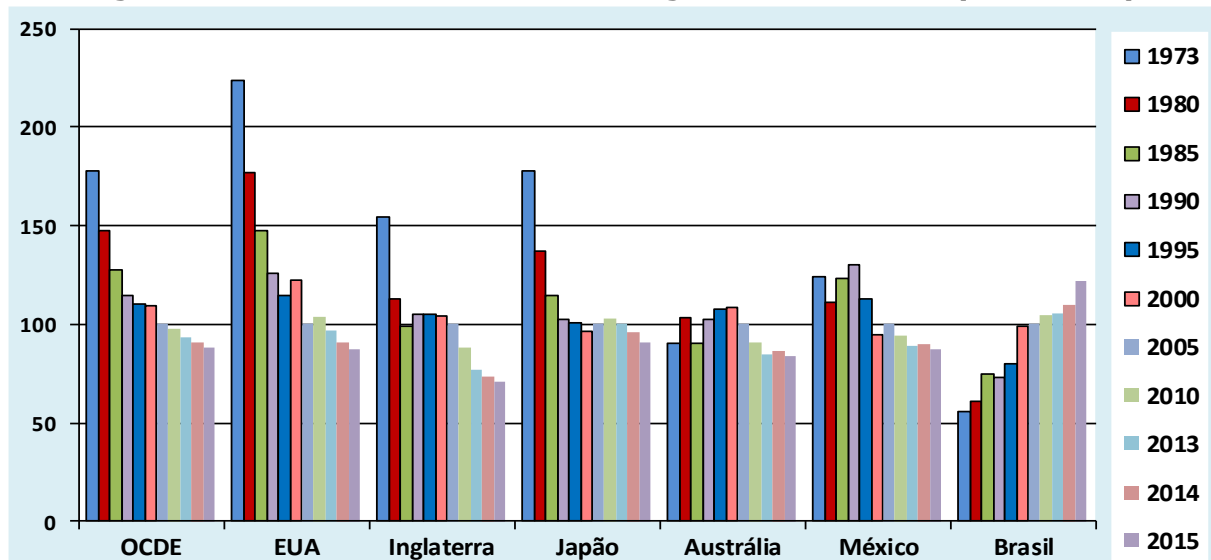
Ainda na mesma linha de raciocínio, em 1980, a energia agregada aos produtos exportados, como aço, ferro-gusa, alumínio, alumina, ferro-ligas, pelotas, açúcar, e celulose, representava 9% do consumo industrial de energia, e em 2016, o indicador ficou em 24%. O recorde de 36,2% ocorreu em 2005. Note-se 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 50% entre 1973 e 2015. 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 partir de 2005, os indicadores refletem as variações nos preços internacionais do carvão, baixos em 2009 e 2010, e com boa recuperação, em seguida. 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.

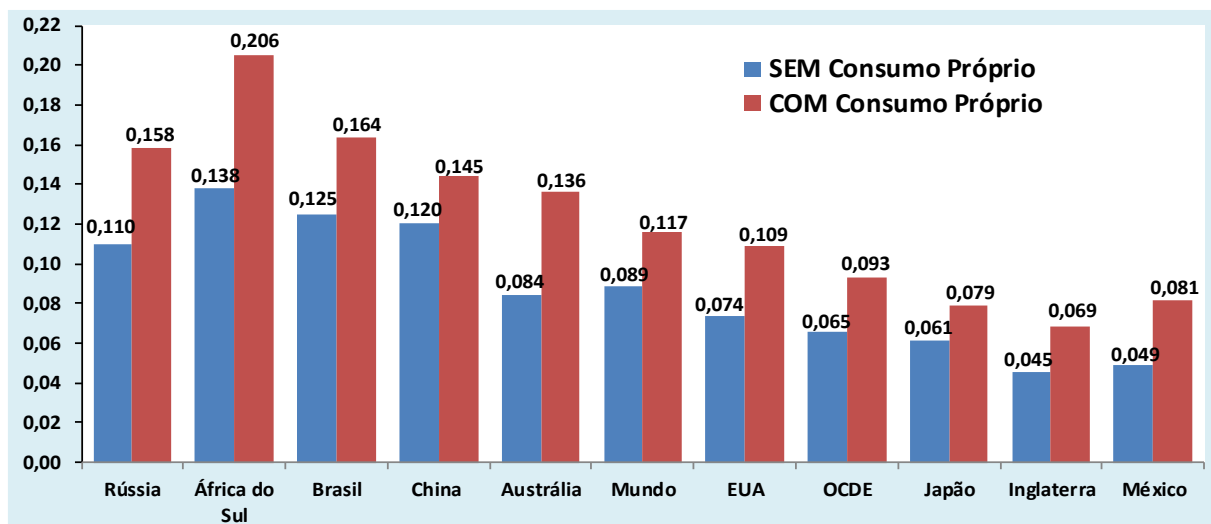
Figura 13: Índices de intensidade energética da indústria (2005=100)



No México, a partir de 1980, houve uma forte expansão da exportação de petróleo, o que explica os aumentos no indicador de intensidade até 1990.

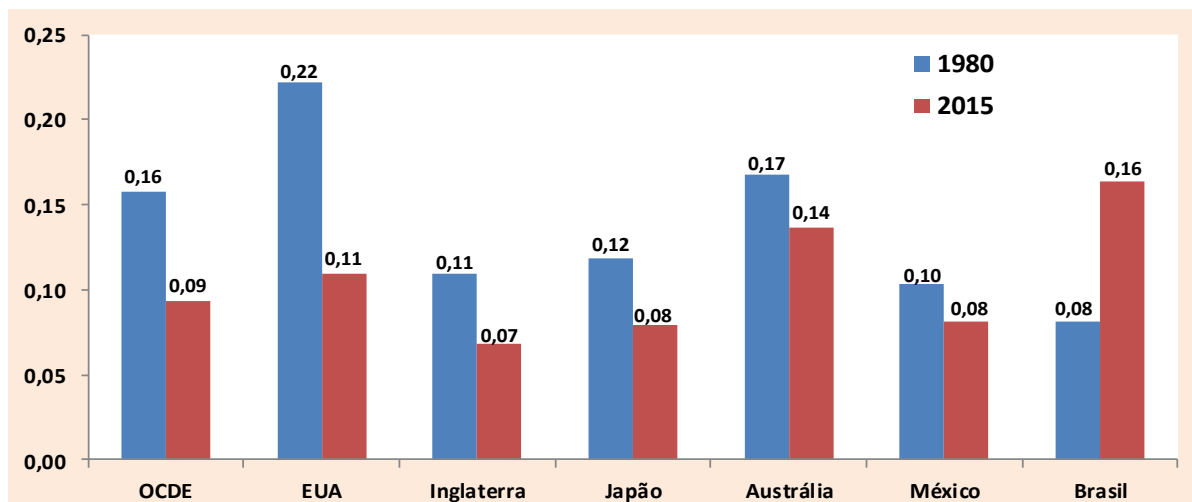
A figura 14 apresenta as intensidades da indústria verificadas no ano de 2015. A diferença entre as duas barras mostra o peso do consumo próprio de energia do setor energético, em relação às demais atividades industriais. A Austrália, que em 2010 tinha o maior indicador, em 2015, passa para o 5º lugar, em razão da recuperação nos preços das *commodities*. 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 2015, sem e com o Consumo Próprio do Setor Energético (tep/mil US\$ PPP 2011)



Observa-se, em 2015, 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 no México eleva em 66% a intensidade energética da indústria e, na Austrália, eleva em 61%. No Brasil, o indicador é de 31%, que é igual ao do Mundo.

Figura 15 - Intensidade Energética Industrial em 1980 e 2015 (tep / mil dólares PPP 2011)



A figura 15 mostra as variações das intensidades energéticas do setor industrial entre 1980 e 2015, 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 2017% → **19,8** OCDE **4,3** Outros **1,1** **Proporção de Bioenergia nos Transportes: vantagens comparativas do Brasil**

O Brasil é um dos países com maior presença de bioenergia líquida na matriz de transportes. Em 2017, a participação de etanol e biodiesel na matriz ficou em 19,8%. Nos países da OCDE, a bioenergia participava com apenas 4,3% em 2017, 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 países, ficam com participações próximas de 90%.

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

Fonte	Brasil		OCDE		Outros (*)		Mundo	
	1973	2017	1973	2017	1973	2017	1973	2017
Derivados de petróleo	98,7	77,9	95,7	92,8	83,2	88,9	94,4	91,9
Gás Natural	0,0	2,1	2,4	2,1	0,4	7,1	1,6	3,7
Carvão Mineral	0,01	0,0	1,1	0,00	13,5	0,2	3,0	0,1
Eletricidade	0,3	0,2	0,7	0,7	2,8	2,6	0,9	1,3
Bioenergia	1,0	19,8	0,0	4,3	0,08	1,1	0,06	3,0
Total (%)	100	100	100	0	100	100	100	100
Total - Mtep	19	85	695	1.263	183	1.045	1.081	2.781
% do mundo (**)	1,8	3,0	64,3	45,4	16,9	37,6		

(*) 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	2016	2017	17/16 %	Estrutura (%) 2016	Estrutura (%) 2017
OFERTA INTERNA DE ENERGIA	mil tep	288.319	293.492	1,8	100,0	100,0
<i>PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO</i>	mil tep	32.772	33.482	2,2	11,4	11,4
<i>CONSUMO FINAL</i>	mil tep	255.547	260.010	1,7	88,6	88,6
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E ÓLEO DE XISTO	mil m ³	146.322	152.533	4,2		
COMÉRCIO EXTERNO LÍQUIDO DE PETRÓLEO E DERIVADOS (*)	mil m ³	-23.969	-29.078	21,3		
PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m ³	37.887	40.103	5,8		
IMPORTAÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m ³	11.727	10.720	-8,6		
PRODUÇÃO DE LÍQUIDOS DE GÁS NATURAL	mil m ³	5.195	6.444	24,1		
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	619.693	624.317	0,7	100,0	100,0
GERAÇÃO INTERNA PÚBLICA	GWh	480.361	491.148	2,2	77,5	78,7
<i>HIDRÁULICA</i>	GWh	359.499	352.313	-2,0	58,0	56,4
<i>TÉRMICA E NUCLEAR</i>	GWh	87.350	95.832	9,7	14,1	15,3
<i>EÓLICA</i>	GWh	33.485	42.352	26,5	5,4	6,8
<i>SOLAR</i>	GWh	26	650	2387,4	0,0	0,1
GERAÇÃO INTERNA DE AUTOPRODUTOR	GWh	98.538	96.814	-1,7	15,9	15,5
<i>HIDRÁULICA</i>	GWh	21.412	18.593	-13,2	3,5	3,0
<i>TÉRMICA</i>	GWh	77.063	78.018	1,2	12,4	12,5
<i>EÓLICA</i>	GWh	3	21	528,3	0,0	0,0
<i>SOLAR</i>	GWh	59	182	207,4	0,0	0,0
IMPORTAÇÃO	GWh	40.795	36.355	-10,9	6,6	5,8
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	619.693	624.317	0,7	100,0	100,0
<i>PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO</i>	GWh	98.317	98.083	-0,2	15,9	15,7
<i>CONSUMO FINAL</i>	GWh	521.376	526.234	0,9	84,1	84,3
PRODUÇÃO DE ETANOL	mil m ³	28.276	27.694	-2,1	100,0	100,0
<i>ANIDRO</i>	mil m ³	11.727	11.695	-0,3	41,5	42,2
<i>HIDRATADO</i>	mil m ³	16.549	15.999	-3,3	58,5	57,8
EXPORTAÇÃO DE ETANOL (líquida) (*)	mil m ³	-954	445	-146,7	3,4	-1,6
PRODUÇÃO DE BIODEIESEL	mil m ³	3.801	4.291	12,9		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA	mil tep	255.547	260.010	1,7	100,0	100,0
<i>INDUSTRIAL</i>	mil tep	84.257	86.486	2,6	33,0	33,3
<i>TRANSPORTES</i>	mil tep	82.647	84.534	2,3	32,3	32,5
<i>RESIDENCIAL</i>	mil tep	24.849	24.972	0,5	9,7	9,6
<i>OUTROS</i>	mil tep	63.794	64.018	0,4	25,0	24,6
CONSUMO RODOVIÁRIO - CICLO OTTO	mil tep	39.655	40.399	1,9		
CONSUMO DE DIESEL (inclui geração elétrica e biodiesel)	mil m ³	55.958	56.310	0,6		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	521.376	526.234	0,9	100,0	100,0
<i>INDUSTRIAL</i>	GWh	196.213	198.399	1,1	37,6	37,7
<i>RESIDENCIAL</i>	GWh	132.895	133.976	0,8	25,5	25,5
<i>COMERCIAL E PÚBLICO</i>	GWh	132.248	133.507	1,0	25,4	25,4
<i>OUTROS</i>	GWh	60.021	60.353	0,6	11,5	11,5
USOS DO GÁS NATURAL	milhões m ³	49.614	50.823	2,4	100,0	100,0
<i>NÃO-APROVEITADO E REINJEÇÃO</i>	milhões m ³	12.516	11.454	-8,5	25,2	22,5
<i>E&P E REFINO DE PETRÓLEO (Setor Energético)</i>	milhões m ³	7.101	7.059	-0,6	14,3	13,9
<i>GERAÇÃO ELÉTRICA</i>	milhões m ³	12.708	14.651	15,3	25,6	28,8
<i>ABSORVIDO EM UPGN, HIDROGÊNIO E PERDAS</i>	milhões m ³	3.303	3.376	2,2	6,7	6,6
<i>INDUSTRIAL</i>	milhões m ³	10.800	10.949	1,4	21,8	21,5
<i>TRANSPORTES</i>	milhões m ³	1.810	1.971	8,9	3,6	3,9
<i>NÃO-ENERG., RESIDENCIAL, SERVIÇOS E AGRO</i>	milhões m ³	1.376	1.363	-1,0	2,8	2,7

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

Brasil – Produção Industrial

Tabela 23: Dados da Indústria e Agricultura

Produtos	2016	2017	17/16 %
PRODUÇÃO FÍSICA (mil t)			
AÇO	30.847	34.365	11,4
OXIGÊNIO	24.247	27.154	12,0
ELÉTRICO E OUTROS	6.600	7.211	9,3
FERRO-GUSA	29.680	31.697	6,8
INTEGRADAS	26.129	28.426	8,8
INDEPENDENTES	3.551	3.271	-7,9
PAPEL E CELULOSE	29.108	29.969	3,0
PAPEL	10.335	10.477	1,4
CELULOSE e PASTA	18.773	19.492	3,8
CIMENTO	57.557	54.000	-6,2
ALUMÍNIO	793	801	1,1
AÇÚCAR	38.886	41.098	5,7
CANA ESMAGADA	670.650	673.911	0,5
EXPORTAÇÃO (mil t)			
MINÉRIO DE FERRO	344.548	353.261	2,5
PELOTAS	29.415	30.276	2,9
FERRO-LIGAS	680	757	11,3
ALUMINA	8.780	8.762	-0,2
AÇÚCAR	28.933	28.702	-0,8

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

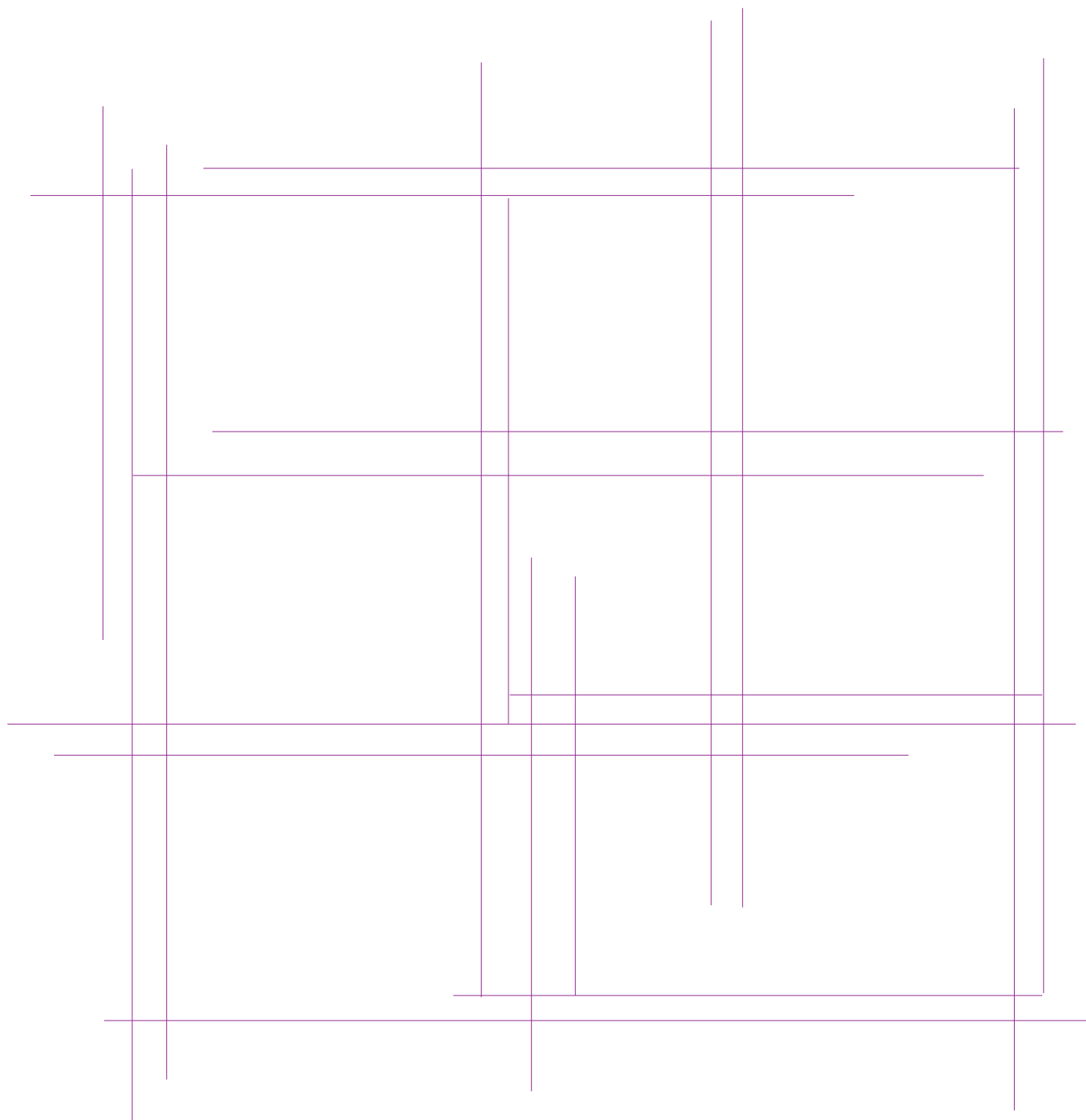
(1) A energia que movimenta a indústria, o transporte, o comércio e demais setores econômicos do país recebe a denominação de **Consumo Final** no BEN. Essa energia, para chegar ao local de consumo, é transportada por gasodutos, linhas de transmissão, rodovias, ferrovias etc., processos esses que demandam 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, e 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 34 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, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, 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, o que não permite comparações de dados com as edições anteriores, em razão de metodologias de estimação diferentes.

Tabela 25: Balanço Energético Consolidado – Brasil 2017 (mil tep)

FLUXO	PETRÓ- LEO	GÁS NA- TURAL	CARVÃO VAPOR	CARVÃO METAL.	URÂNIO U3O8	HIDRÁU- LICA	LE- NHA	PROD. CANA	OUTR. PRIM.	TOTAL PRIMAR.	ÓLEO DIESEL	ÓLEO COMB.	GASO- LINA	GLP	NAFTA	QUERO- SENE	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	135.907	39.810	1930	0	0	31.898	23.424	51.083	18.988	303.039	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	303.039	
IMPORTAÇÃO	7.491	9.434	5335	8.559	5.206	0	0	0	0	36.025	10.986	72	3.456	2.012	8.160	473	0	504	3.063	3.139	0	975	1.939	1.136	0	35.915	71.940
VARIAÇÃO DE ESTOQUES	225	0	65	74	518	0	0	0	-35	846	-59	-64	-52	-67	41	-63	0	102	-4.593	0	0	-213	5	-11	0	-4.974	-4.128
OFERTA TOTAL	143.622	49.243	7331	8.633	5.724	31.898	23.424	51.083	18.952	339.910	10.927	8	3.405	1.945	8.201	411	0	606	-1.531	3.139	0	762	1.944	1.125	0	30.941	370.851
EXPORTAÇÃO	-53.882	0	0	0	0	0	0	0	0	-53.882	-582	-6.983	-368	-1	0	-2.234	0	0	0	-13	0	-728	-578	-682	0	-12.171	-66.053
NÃO APROVEITADA	0	-1.346	0	0	0	0	0	0	0	-1.346	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.346
REINJEÇÃO	0	-9.959	0	0	0	0	0	0	0	-9.959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9.959
OFERTA INTERNA BRUTA	89.741	37.938	7331	8.633	5.724	31.898	23.424	51.083	18.952	274.723	10.345	-6.976	3.036	1.943	8.201	-1.823	0	606	-1.531	3.125	0	33	1.365	443	0	18.769	293.492
TOTAL TRANSFORMAÇÃO	-89.623	-18.494	-3810	-8.629	-5.724	-31.898	-6.737	-20.605	-11.312	-196.833	36.461	9.845	21.820	6.337	-1.069	5.075	1.388	7.148	1.531	50.545	3.382	14.404	9.589	5.859	255	172.568	-24.265
REFINARIAS DE PETRÓLEO	-87.239	0	0	0	0	0	0	0	-5.089	-92.328	34.466	11.730	20.231	4.570	2.388	5.075	0	0	0	0	0	0	8.784	5.076	0	92.321	-6
PLANTAS DE GÁS NATURAL	0	-4.147	0	0	0	0	0	0	736	-3.411	0	0	474	1.649	115	0	0	0	0	0	0	0	0	934	0	3.172	-239
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
COQUERIAS	0	0	0	-8.629	0	0	0	0	0	-8.629	0	0	0	0	0	0	1.761	7.148	0	0	0	0	-927	0	263	8.245	-384
CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR	0	0	0	0	-5.724	0	0	0	0	-5.724	0	0	0	0	0	0	0	0	5.632	0	0	0	0	0	0	5.632	-91
CENTRAIS. ELET. SERV. PÚBLICO	0	-10.351	-3553	0	0	-30.299	-63	0	-3.891	-48.158	-631	-1.379	0	0	0	0	0	0	-4.102	42.222	0	0	-83	0	0	36.028	-12.130
CENTRAIS ELET. AUTOPRODUTORA	0	-2.764	-257	0	0	-1.599	-329	-6.145	-4.055	-15.150	-382	-237	0	0	0	0	-373	0	0	8.323	0	0	-520	0	-8	6.804	-8.347
CARVOARIAS	0	0	0	0	0	0	-6.344	0	0	-6.344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.382	0	0	0	0	3.382	-2.963
DESTILARIAS	0	0	0	0	0	0	0	-14.460	0	-14.460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.404	0	0	0	14.404	-56
OUTRAS TRANSFORMAÇÕES	-2.384	-1.231	0	0	0	0	0	0	986	-2.629	3.007	-270	1.114	118	-3.571	0	0	0	0	0	0	0	2.333	-152	0	2.580	-49
PERDAS DISTRIB. ARMAZENAGEM	0	-385	-7	-4	0	0	0	0	0	-396	0	0	0	0	0	0	0	-5	0	-8.432	-50	-56	-96	0	0	-8.638	-9.035
CONSUMO FINAL	0	19.111	3495	0	0	0	16.687	30.477	7.640	77.410	46.738	2.822	24.856	8.304	7.132	3.301	1.387	7.749	0	45.238	3.332	14.348	10.831	6.308	255	182.600	260.010
CONSUMO FINAL Não-Energético	0	685	0	0	0	0	0	0	0	685	0	0	0	0	7.132	2	0	0	0	0	0	491	276	6.308	164	14.373	15.059
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	0	18.426	3495	0	0	0	16.687	30.477	7.640	76.725	46.738	2.822	24.856	8.304	0	3.299	1.387	7.749	0	45.238	3.332	13.857	10.554	0	91	168.227	244.952
SETOR ENERGÉTICO	0	6.542	0	0	0	0	0	11.926	0	18.468	889	177	0	26	0	0	210	0	0	2.541	0	0	3.698	0	0	7.542	26.011
RESIDENCIAL	0	379	0	0	0	0	6.115	0	0	6.494	0	0	0	6.606	0	2	0	0	0	11.517	353	0	0	0	0	18.478	24.972
COMERCIAL	0	92	0	0	0	0	90	0	0	182	14	18	0	394	0	0	0	0	0	7.754	84	0	0	0	0	8.264	8.446
PÚBLICO	0	43	0	0	0	0	0	0	0	43	2	7	0	259	0	0	0	0	0	3.723	0	0	0	0	0	3.991	4.034
AGROPECUÁRIO	0	0	0	0	0	0	3.136	0	0	3.136	4.812	13	0	20	0	0	0	0	0	2.470	9	9	0	0	0	7.333	10.469
TRANSPORTES - TOTAL	0	1.734	0	0	0	0	0	0	0	1.734	39.999	624	24.856	0	0	3.296	0	0	0	177	0	13.848	0	0	0	82.800	84.534
RODOVIÁRIO	0	1.734	0	0	0	0	0	0	0	1.734	38.756	0	24.816	0	0	0	0	0	0	0	0	13.848	0	0	0	77.421	79.155
FERROVIÁRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.032	0	0	0	0	0	0	0	0	177	0	0	0	0	0	1.209	1.209
AÉREO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	3.296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.335	3.335
HIDROVIÁRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	624	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	835	835
INDUSTRIAL - TOTAL	0	9.635	3495	0	0	0	7.346	18.552	7.640	46.667	1.022	1.983	0	999	0	1	1.177	7.749	0	17.055	2.885	0	6.856	0	91	39.819	86.486
CIMENTO	0	4	64	0	0	0	60	0	286	414	52	5	0	12	0	0	0	46	0	516	94	0	2.835	0	0	3.560	3.974
Ferro-Gusa E AÇO	0	1.161	2124	0	0	0	0	0	0	3.284	28	3	0	43	0	0	1.177	7.345	0	1.603	2.333	0	40	0	91	12.664	15.948
FerroligaS	0	0	0	0	0	0	68	0	0	68	6	16	0	23	0	0	0	76	0	570	419	0	123	0	0	1.231	1.299
MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO	0	416	247	0	0	0	0	0	0	664	368	84	0	38	0	1	0	42	0	1.074	0	0	386	0	0	1.993	2.657
Não-Ferrosos E OUT. METALURG.	0	586	712	0	0	0	0	0	0	1.298	10	1.202	0	31	0	0	0	241	0	2.346	11	0	520	0	0	4.362	5.660
QUÍMICA	0	2.163	149	0	0	0	47	0	81	2.440	18	133	0	211	0	0	0	0	0	1.856	17	0	2.295	0	0	4.530	6.969
ALIMENTOS E BEBIDAS	0	850	51	0	0	0	2.218	18.521	10	21.649	234	86	0	234	0	0	0	0	0	2.404	0	0	83	0	0	3.041	24.691
TÊXTIL	0	223	0	0	0	0	61	0	0	285	1	15	0	28	0	0	0	0	0	560	0	0	0	0	0	605	890
PAPEL E CELULOSE	0	812	96	0	0	0	1.985	31	7.208	10.132	184	293	0	70	0	0	0	0	0	1.998	0	0	0	0	0	2.545	12.677
CERÂMICA	0	1.326	41	0	0	0	2.081	0	55	3.502	17	58	0	157	0	0	0	0	0	322	0	0	225	0	0	778	4.280
OUTRAS INDÚSTRIAS	0	2.094	13	0	0	0	825	0	0	2.932	104	86	0	152	0	0	0	0	0	3.806	12	0	349	0	0	4.511	7.442
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
AJUSTES ESTATÍSTICOS	-117	52	-19	0	0	0	0	0	0	-84	-67	-47	0	24	0	48	-1	0	0	0	0	-34	-28	7	0	-99	-183



Ministério de Minas e Energia

Esplanada dos Ministérios - bloco U - 5º andar

70.065-900 - Brasília - DF

Tel.: (55 61) 2032-5967 / 2032-5019

www.mme.gov.br

e-mail: die@mme.gov.br

