



Programa de Pós-Graduação em Energia - PPGE
Instituto de Energia e Ambiente - IEE
Universidade de São Paulo - USP

PEN 5002: Recursos e Oferta de Energia

Prof. Célio Bermann

2ª aula - Oferta de energia: combustíveis e eletricidade

- Panorama internacional
- Panorama brasileiro

À propósito das atividades metalúrgicas:

“Um dos argumentos mais fortes dos detratores desta atividade é a devastação do campo; por isso a lei proíbe aos italianos escavar a terra para extrair dela minérios, danificando o campo fértil, os vinhedos e os olivais. Eles deploram que árvores sejam derrubadas para a construção de máquinas e fundição de metais. O corte das matas leva ao extermínio das aves e outros animais que fornecem alimentos. A água utilizada na lavagem do minério, devolvida aos rios ou aos riachos, envenena os peixes e a caça. Conseqüentemente, os habitantes das regiões mineiras, devido aos estragos feitos no campo, nos bosques e rios, têm dificuldade para obter o necessário para viver.”

Giorgio Agrícola, 1546.

About the metallurgical activities:

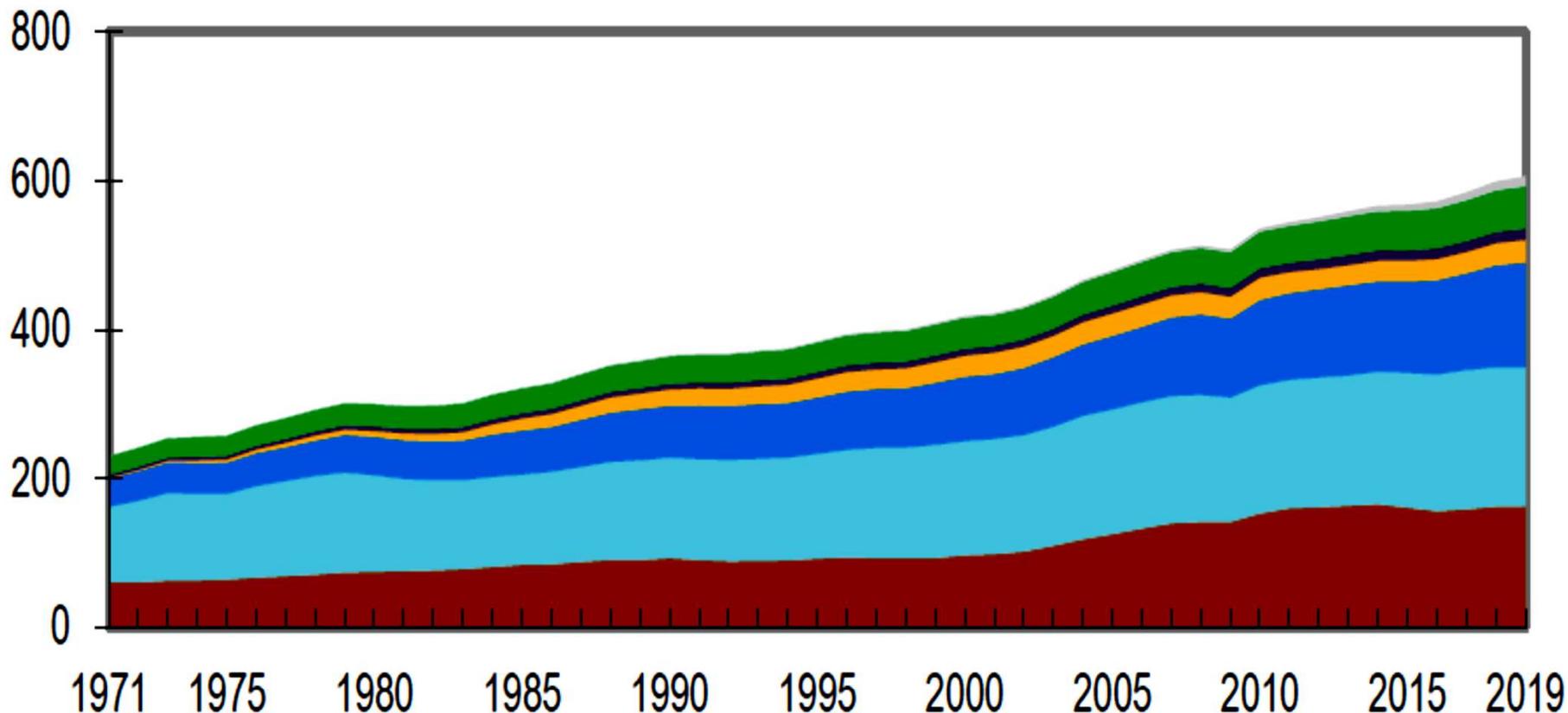
“One of the strongest arguments of the detractors of this activity is the devastation of the field; that's why the law prohibits the Italians from digging the Earth to extract its ores, damaging the fertile field, the vineyards, and olive groves. They lament that trees are felled for the construction of machinery and metal casting. Cutting down forests leads to the extermination of birds and other animals that provide food. The water used to wash the ore is returned to rivers or streams, poisoning fish and the hunt. Consequently, due to the damage done in the field, in the woods, and in rivers, the inhabitants of the mining regions have difficulty obtaining what they need to live.”

Giorgio Agrícola, 1546.

Oferta de Combustíveis

Panorama Mundial

World¹ total energy supply by source, 1971-2019 (EJ)



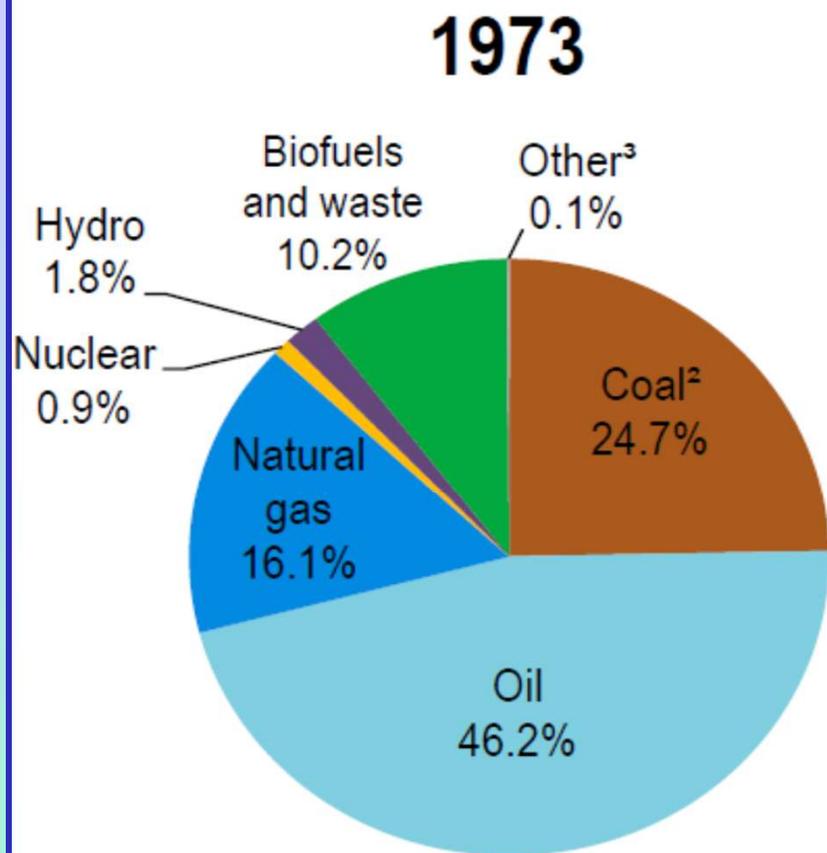
■ Coal² ■ Oil ■ Natural gas ■ Nuclear
■ Hydro ■ Biofuels and waste ■ Other³

Total Energy Supply (Oferta Total de Energia) valores em EJ: Exajoules (unidade energética)

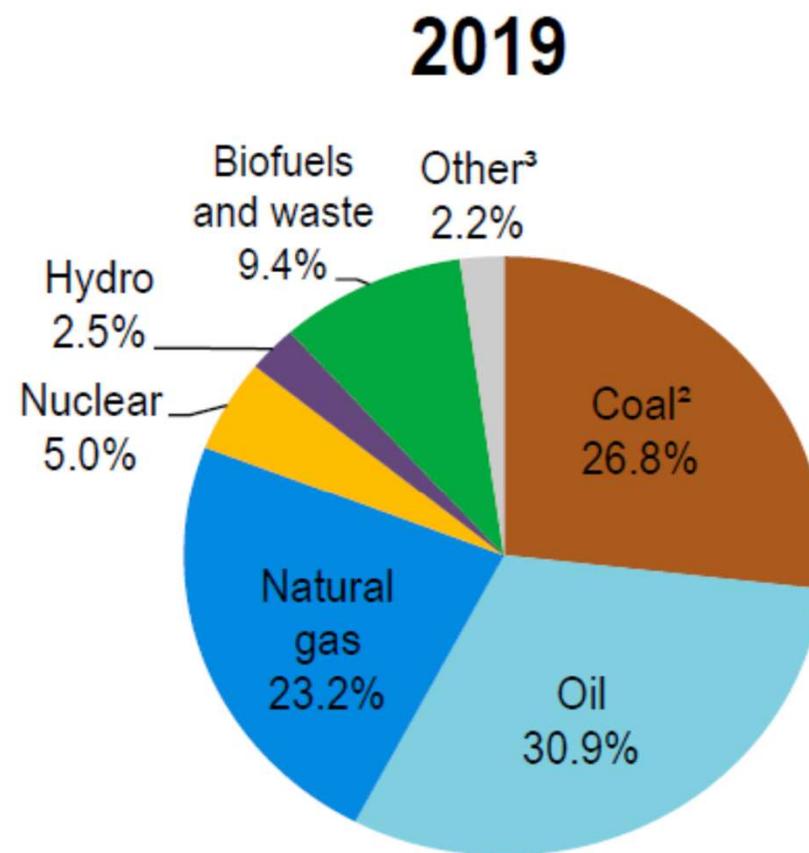
Obs.: ¹ Inclui atividade internacional de navegação e aviação. ² Inclui turfa e petróleo de folhelho (*peat and oil shale*). ³ Inclui energia geotérmica, solar, eólica (vento), maré/ondas, calor e outras fontes.

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Share of world total energy supply by source, 1973 and 2019



254 EJ



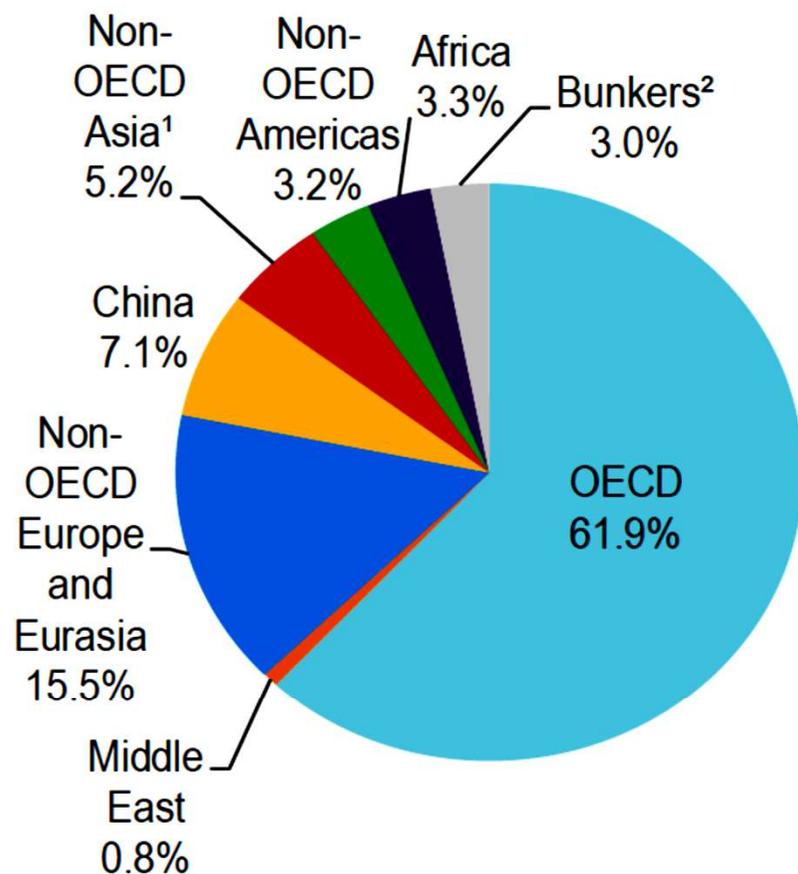
606 EJ

* Outras inclui energia geotérmica, eólica (vento), solar.
TES: Total Energy Supply.
Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

● **não-renováveis: 85,9%**
● **renováveis: 14,1%**

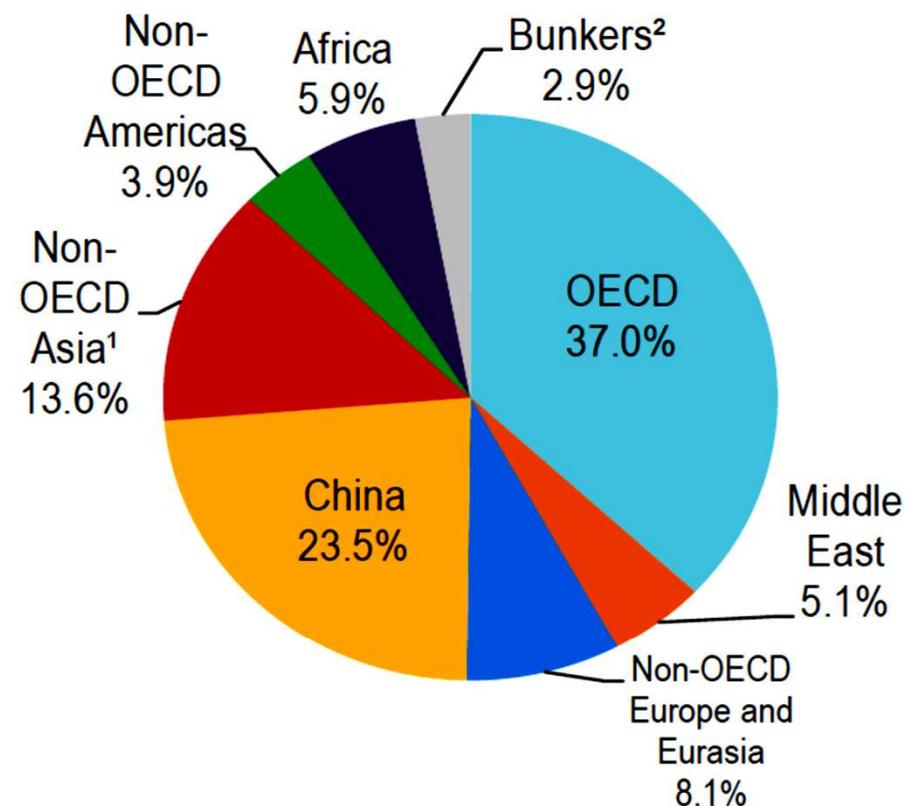
Share of world total energy supply by region, 1973 and 2019

1973



254 EJ

2019



606 EJ

¹ Asia exclui China

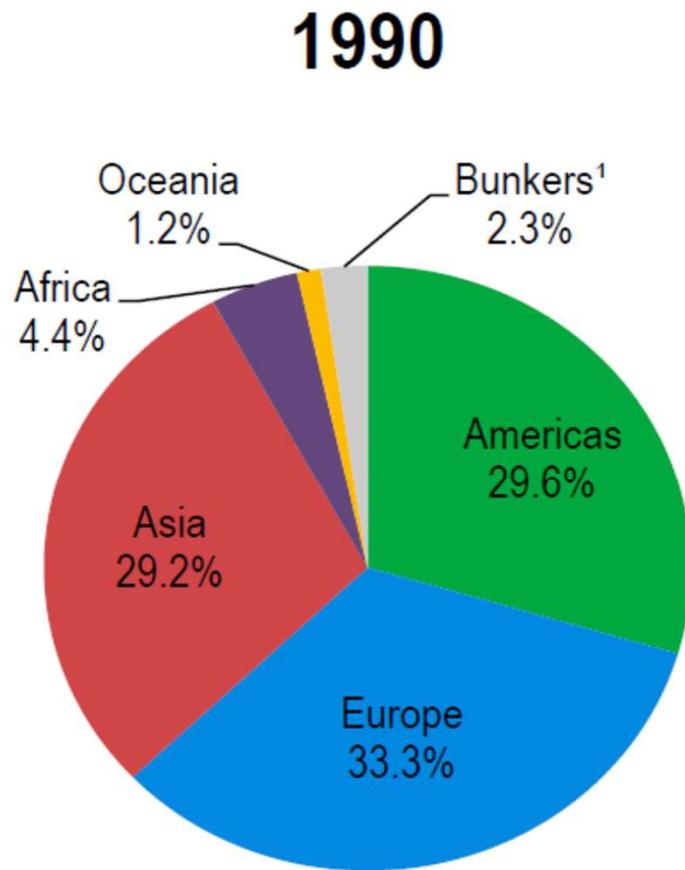
² **Bunkers**: Consumo de combustíveis pela atividade internacional de navegação e aviação.

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

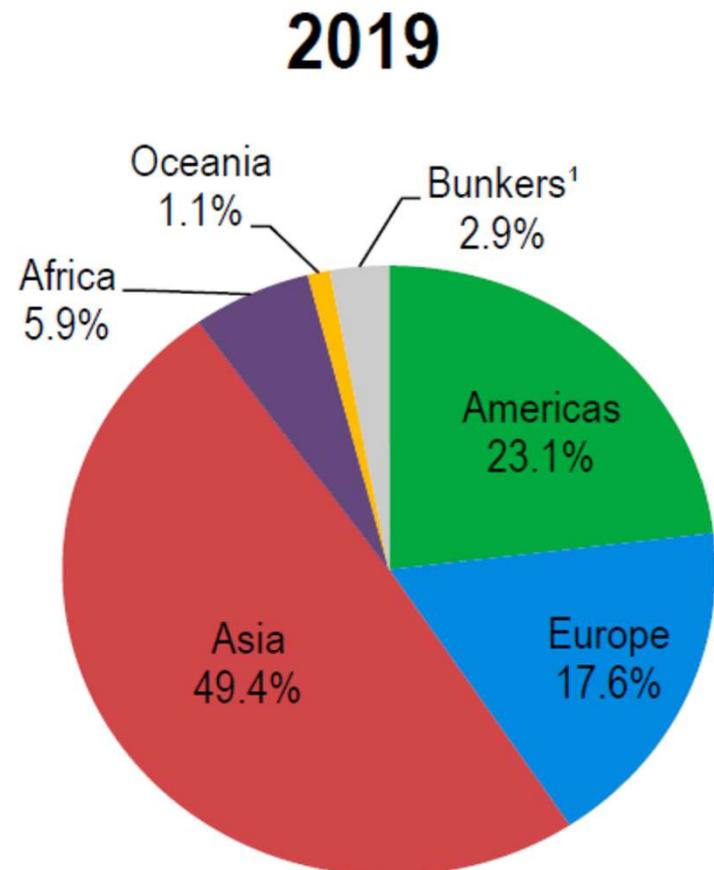
OECD¹

Australia, Austria, Belgium, Canada, Chile, Colombia, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Israel⁴, Italy, Japan, Korea, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Mexico, the Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, the Slovak Republic, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, the United Kingdom, the United States.

Share of world total energy supply by geographical region, 1990 and 2019



366 EJ



606 EJ

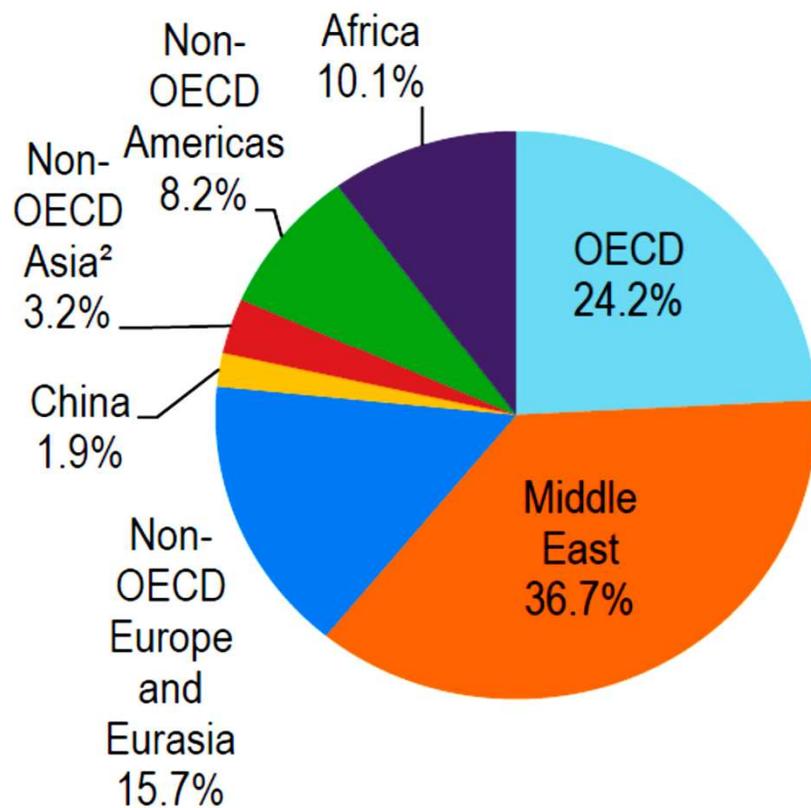
¹ **Bunkers**: Consumo de combustíveis pela atividade internacional de navegação e aviação.

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Petróleo

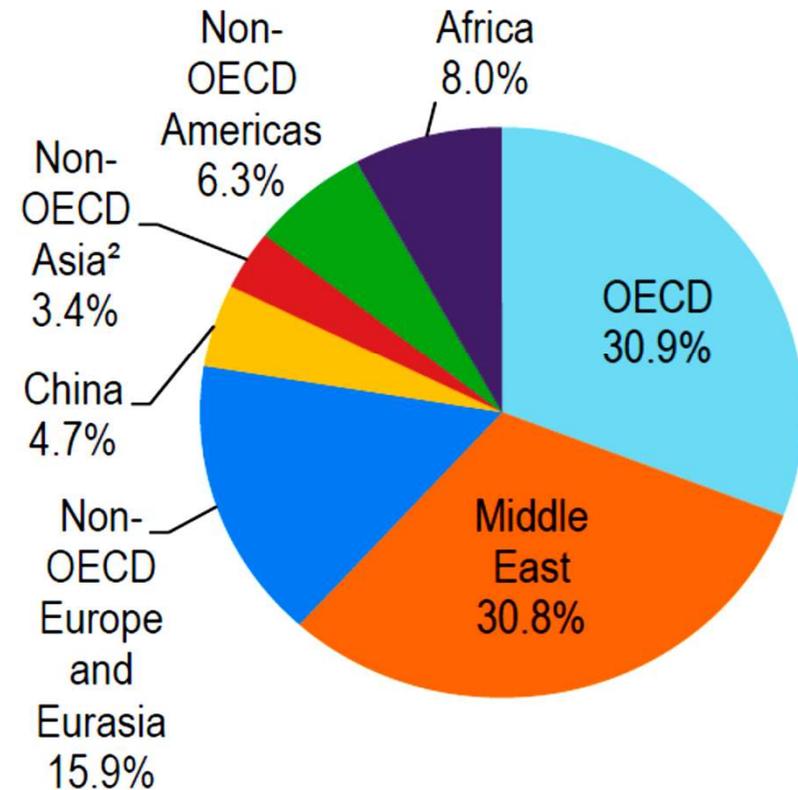
Share of world crude oil¹ production by region, 1973 and 2020

1973



2 868 Mt

2020



4 141 Mt

¹ Inclui petróleo bruto, LGN (*NGL: natural gas liquids*), matérias-primas (*feedstocks*), aditivos e outros hidrocarbonetos líquidos

² Exclui a China e outros países da OECD asiáticos.

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Principais países produtores de petróleo bruto

Producers	Mt	% of World total
Saudi Arabia	507	12.9
Russia	477	12.1
United States	310	7.9
Islamic Rep. of Iran	216	5.5
People's Rep. of China	184	4.7
Mexico	183	4.6
Canada	151	3.8
Venezuela	151	3.8
Kuwait	139	3.5
United Arab Emirates	134	3.4
Rest of the World	1 484	37.8
World	3 936	100.0

2006 data

Producers	Mt	% of world total
Russian Federation	502	12.6
Saudi Arabia	471	11.9
United States	336	8.5
Islamic Rep. of Iran	227	5.7
People's Rep. of China	200	5.0
Canada	159	4.0
Venezuela	149	3.8
Mexico	144	3.6
Nigeria	130	3.3
United Arab Emirates	129	3.2
Rest of the world	1 526	38.4
World	3 973	100.0

2010 data

Producers	Mt	% of world total
United States	706	17.0
Russian Federation	512	12.4
Saudi Arabia	511	12.3
Canada	255	6.2
Iraq	201	4.9
People's Rep. of China	195	4.7
United Arab Emirates	174	4.2
Brazil	153	3.7
Kuwait	131	3.2
Islamic Rep. of Iran	130	3.1
Rest of the world	1 173	28.3
World	4 141	100.0

2020 provisional data

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2007; 2011; 2021.

Produção de Petróleo Bruto
Tendência: 2006-2010-2020

Principais países exportadores de petróleo bruto

Exporters	Mt
Saudi Arabia	364
Russia	253
Islamic Rep. of Iran	132
Nigeria	119
Norway	115
Mexico	100
Venezuela	97
United Arab Emirates	97
Kuwait	84
Canada	84
Rest of the World	733
World	2 178

2005 data

Net exporters	Mt
Saudi Arabia	313
Russian Federation	247
Islamic Rep. of Iran	124
Nigeria	114
United Arab Emirates	100
Iraq	94
Angola	89
Norway	87
Venezuela	85
Kuwait	68
Others	574
Total	1 895

2009 data

Net exporters	Mt
Saudi Arabia	352
Russian Federation	269
Iraq	195
Canada	154
United Arab Emirates	148
Kuwait	102
Nigeria	99
Kazakhstan	70
Angola	63
Mexico	59
Others	531
Total	2 042

2019 data

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2007; 2011; 2021.

Exportação de Petróleo Bruto
Tendência: 2005-2009-2019

Principais países importadores de petróleo bruto

Importers	Mt
United States	582
Japan	213
People's Rep. of China	127
Korea	115
Germany	112
India	99
Italy	95
France	84
Netherlands	62
Spain	60
Rest of the World	709
World	2 258

2005 data

Net importers	Mt
United States	510
People's Rep. of China	199
Japan	179
India	159
Korea	115
Germany	98
Italy	80
France	72
Netherlands	57
Spain	56
Others	477
Total	2 002

2009 data

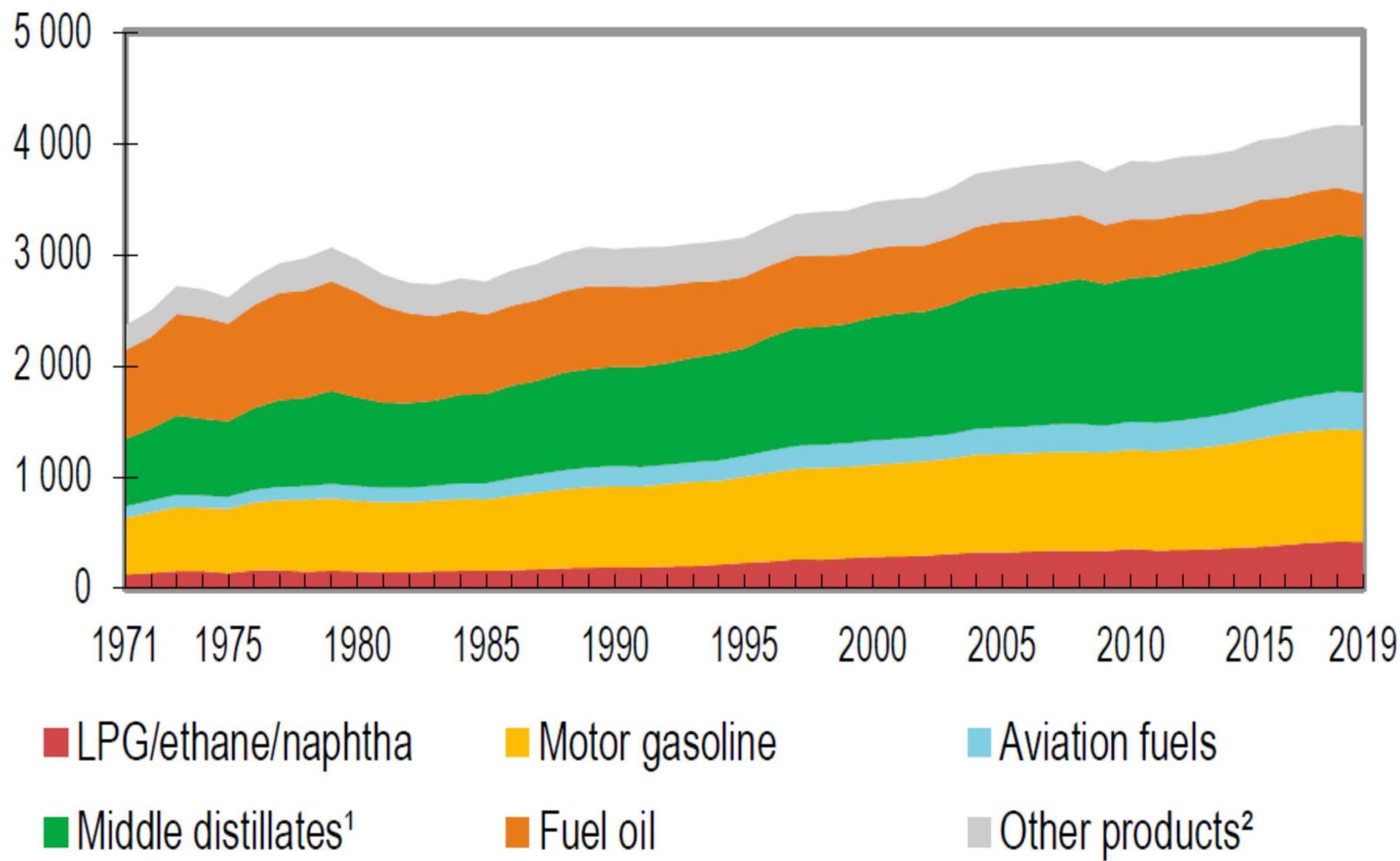
Net importers	Mt
People's Rep. of China	505
India	227
United States	202
Japan	149
Korea	145
Germany	86
Spain	66
Italy	65
Netherlands	62
Singapore	53
Others	509
Total	2 069

2019 data

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2007; 2011; 2021.

Importação de Petróleo Bruto
Tendência: 2005-2009-2019

World refinery output by product, 1971-2019 (Mt)

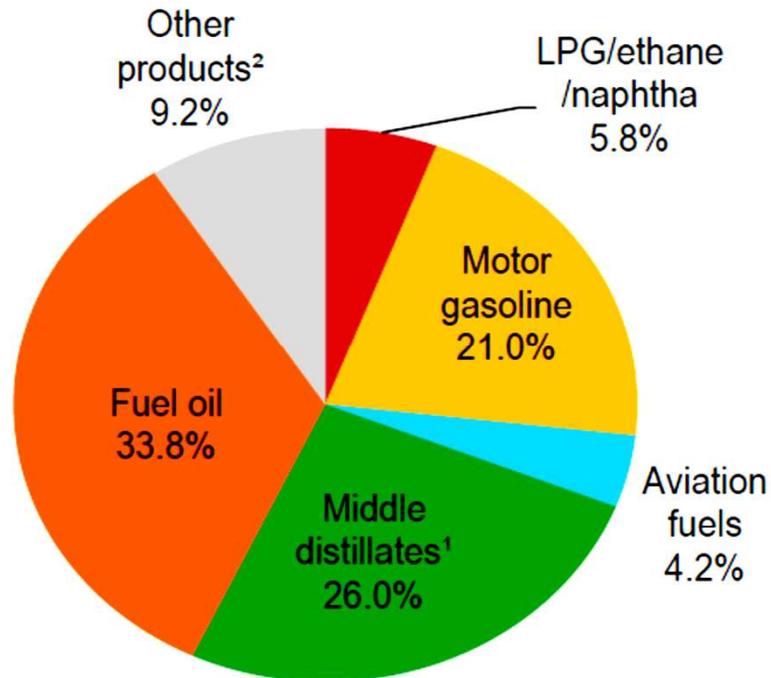


Obs: Middle distillates: querosene (para aquecimento) e óleo diesel

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

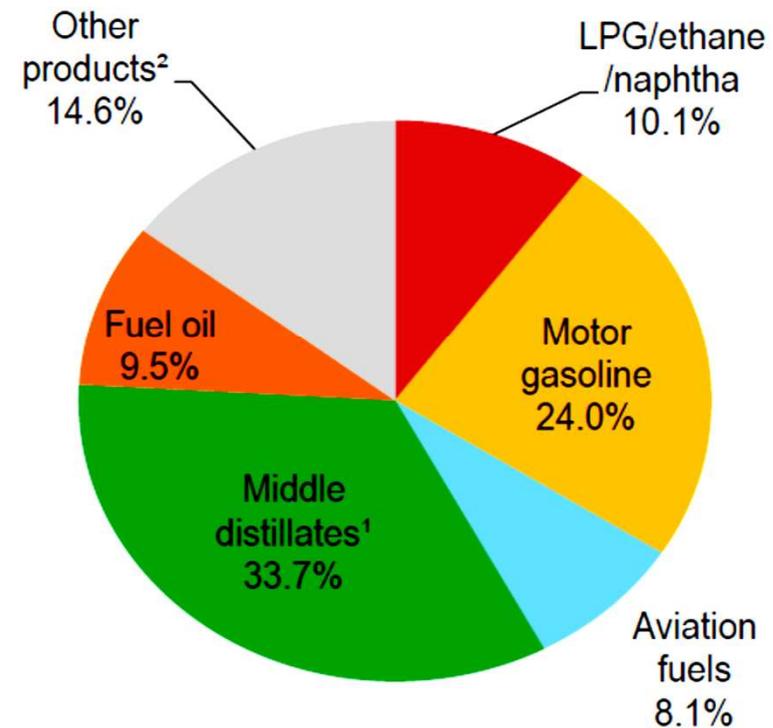
Share of world refinery output by product, 1973 and 2019

1973



2 719 Mt

2019



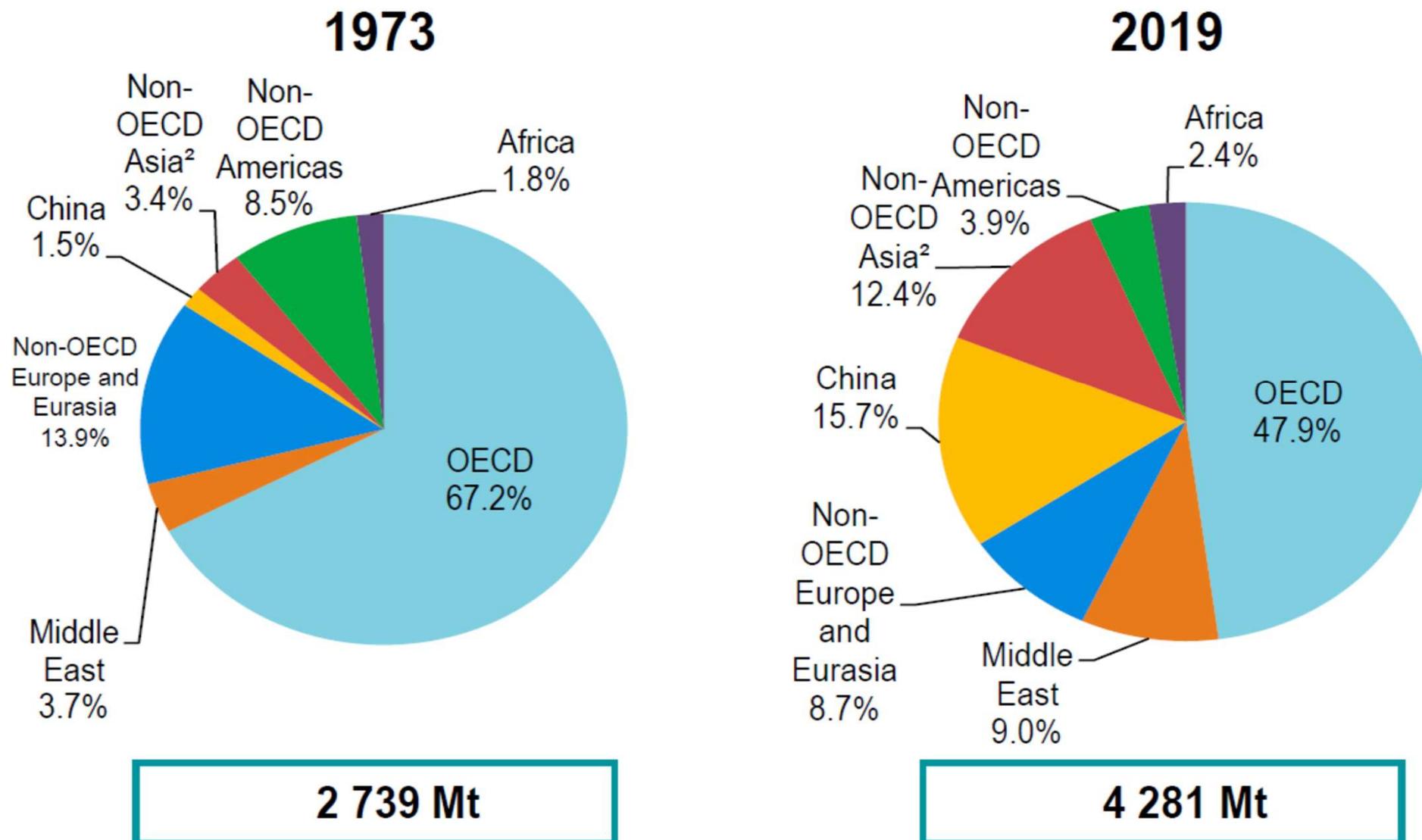
4 159 Mt

¹ Inclui petróleo bruto, LGN, matérias-primas (*feedstocks*), aditivos e outros hidrocarbonetos líquidos.

² Exclui a China e outros países da OECD asiáticos.

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Share of world refinery intake¹ by region, 1973 and 2019



¹ Inclui petróleo bruto, LGN, matérias-primas (*feedstocks*), aditivos e outros hidrocarbonetos líquidos.

² Exclui a China e outros países da OECD asiáticos.

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Principais países por capacidade de refino de petróleo

Crude Distillation Capacity	kb/cd	% of World total
United States	17 287	20.1
Former USSR	7 740	9.0
People's Rep. of China**	7 200	8.4
Japan	4 670	5.4
India	2 980	3.5
Korea	2 580	3.0
Germany	2 430	2.8
Italy	2 320	2.7
Saudi Arabia	2 100	2.4
Canada	2 020	2.3
Rest of the World	34 765	40.4
World	86 092	100.0

2006 data

Crude distillation capacity	kb/cd	% of world total
United States	17 515	18.8
People's Rep. of China**	9 890	10.6
Russian Federation	5 291	5.7
Japan	4 692	5.0
India	4 003	4.3
Korea	3 003	3.2
Germany	2 392	2.6
Italy	2 277	2.4
Saudi Arabia	2 098	2.3
Brazil	1 981	2.1
Rest of the world	39 938	42.9
World	93 081	100.0

2010 data

Crude distillation capacity	kb/cd	% of world total
United States	18 384	18.0
People's Rep. of China	17 045	16.7
Russian Federation	6 819	6.7
India	5 308	5.2
Korea	3 525	3.5
Japan	3 443	3.4
Saudi Arabia	3 249	3.2
Brazil	2 229	2.2
Islamic Rep. of Iran	2 193	2.1
Germany	2 022	2.0
Rest of the world	37 875	37.0
World	102 092	100.0

2020 data

kb/cd: thousand barrels per calendar day

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2007; 2011; 2021.

Capacidade de Refino de Petróleo
Tendência: 2006-2010-2020

Principais países produtores de derivados de petróleo

Producers	Mt	% of World total
United States	837	22.2
People's Rep. of China	279	7.4
Japan	205	5.4
Russia	203	5.4
India	129	3.4
Germany	123	3.3
Korea	120	3.2
Canada	102	2.7
Italy	101	2.7
Saudi Arabia	99	2.6
Rest of the World	1 575	41.7
World	3 773	100.0

2005 data

Producers	Mt	% of world total
United States	807	21.4
People's Rep. of China	355	9.4
Russian Federation	232	6.1
India	186	4.9
Japan	179	4.7
Korea	116	3.1
Germany	108	2.9
Canada	96	2.5
Brazil	96	2.5
Saudi Arabia	94	2.5
Rest of the world	1 510	40.0
World	3 779	100.0

2009 data

Producers	Mt	% of world total
United States	833	20.0
People's Rep. of China	635	15.3
Russian Federation	280	6.7
India	263	6.3
Korea	158	3.8
Japan	147	3.5
Saudi Arabia	124	3.0
Canada	99	2.4
Germany	98	2.4
Brazil	91	2.2
Rest of the world	1 431	34.4
World	4 159	100.0

2019 data

Produção de Derivados de Petróleo
Tendência: 2005-2009-2019

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2007; 2011; 2020.

Principais países exportadores de derivados de petróleo

Exporters	Mt
Russia	84
Netherlands	76
Saudi Arabia	62
United States	58
Singapore	57
Korea	35
Venezuela	34
Kuwait	30
United Kingdom	30
Italy	28
Rest of the World	458
World	952

2005 data

Net exporters	Mt
Russian Federation	102
Saudi Arabia	50
India	36
Venezuela	33
Kuwait	28
United States	19
Algeria	16
Belarus	13
Korea	13
Italy	12
Others	139
Total*	461

2009 data

Net exporters	Mt
United States	139
Russian Federation	129
Saudi Arabia	63
Korea	28
India	25
Kuwait	24
Islamic Rep. of Iran	22
Netherlands	21
United Arab Emirates	20
Algeria	18
Others	149
Total¹	638

2019 data

Exportação de derivados de Petróleo
Tendência: 2005-2009-2019

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2007; 2011, 2021.

Principais países importadores de derivados de petróleo

Importers	Mt
United States	116
Netherlands	64
Japan	49
Singapore	49
People's Rep. of China	41
France	37
Germany	35
Spain	28
United Kingdom	23
Indonesia	21
Rest of the World	414
World	877

2005 data

Net importers	Mt
Japan	23
People's Rep. of China	20
Hong Kong (China)	19
France	16
Spain	15
Australia	14
Mexico	13
Indonesia	13
Turkey	13
Vietnam	13
Others	196
Total*	355

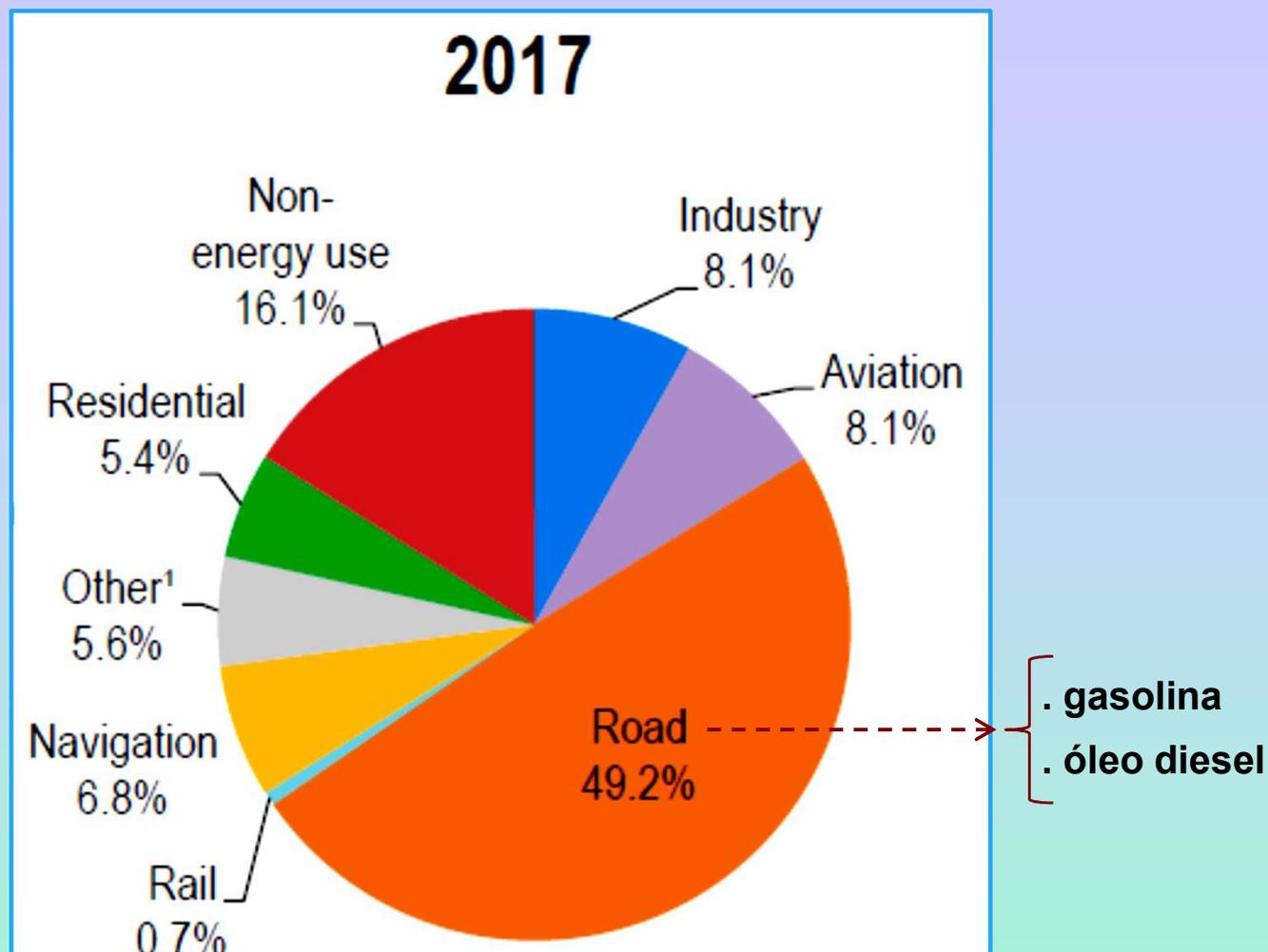
2009 data

Net importers	Mt
Mexico	47
France	28
Australia	27
Singapore	27
Nigeria	21
Japan	21
Germany	20
Hong Kong, China	20
Indonesia	20
Brazil	19
Others	306
Total¹	556

2019 data

Importação de Derivados de Petróleo

Tendência: 2005-2009-2019



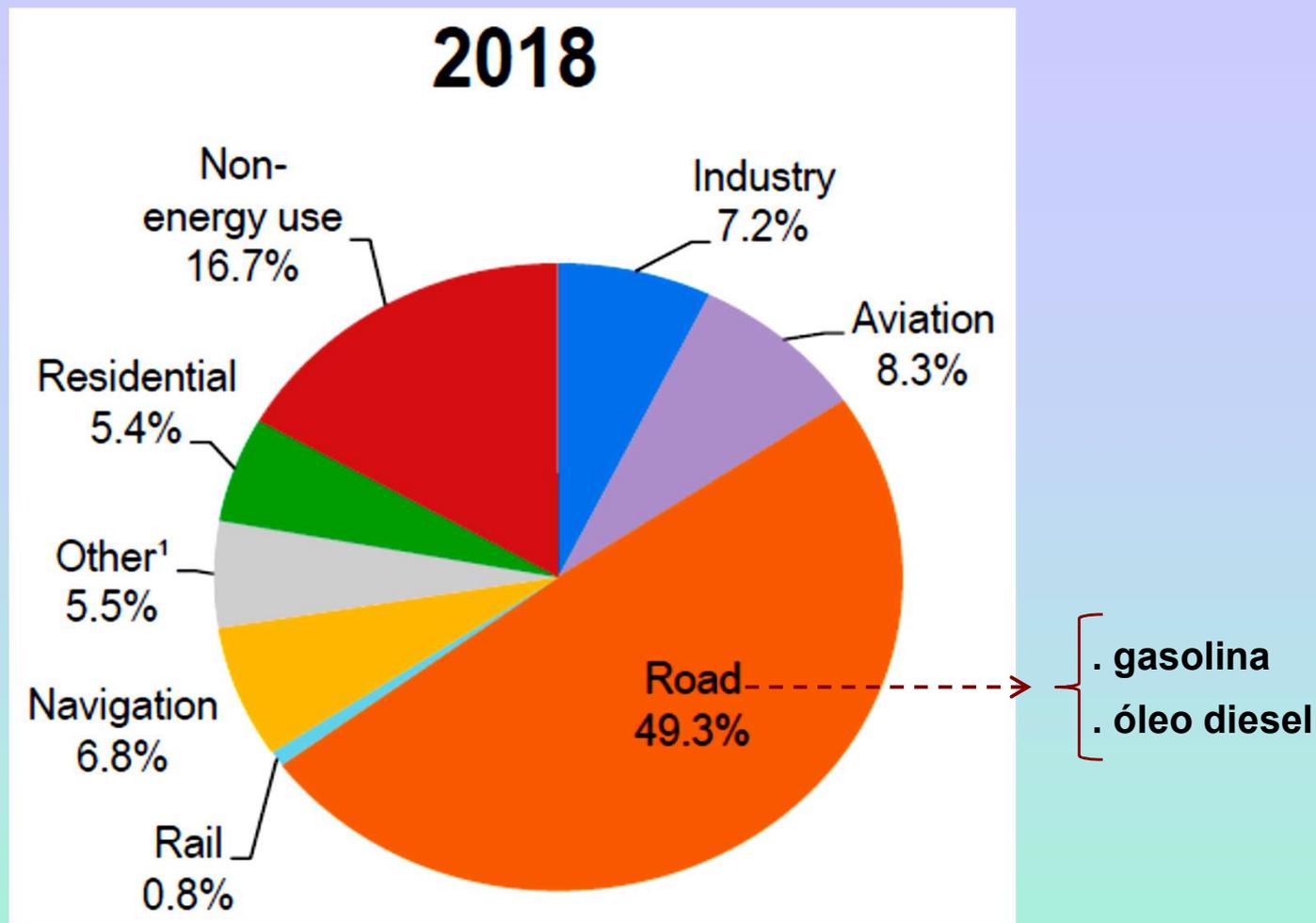
¹ Outros inclui agricultura, comércio e serviços públicos.

Distribuição do consumo de petróleo no mundo em 2017.

Fonte: IEA-Key World Energy Statistics, 2019.

Observa-se que a principal atividade de consumo de petróleo é o transporte, com 64,8%.

OBS: O mundo consumiu em 2017 98,2 milhões de barris por dia, ou cerca de 35,8 bilhões de barris/ano.



¹ Outros inclui agricultura, comércio e serviços públicos.

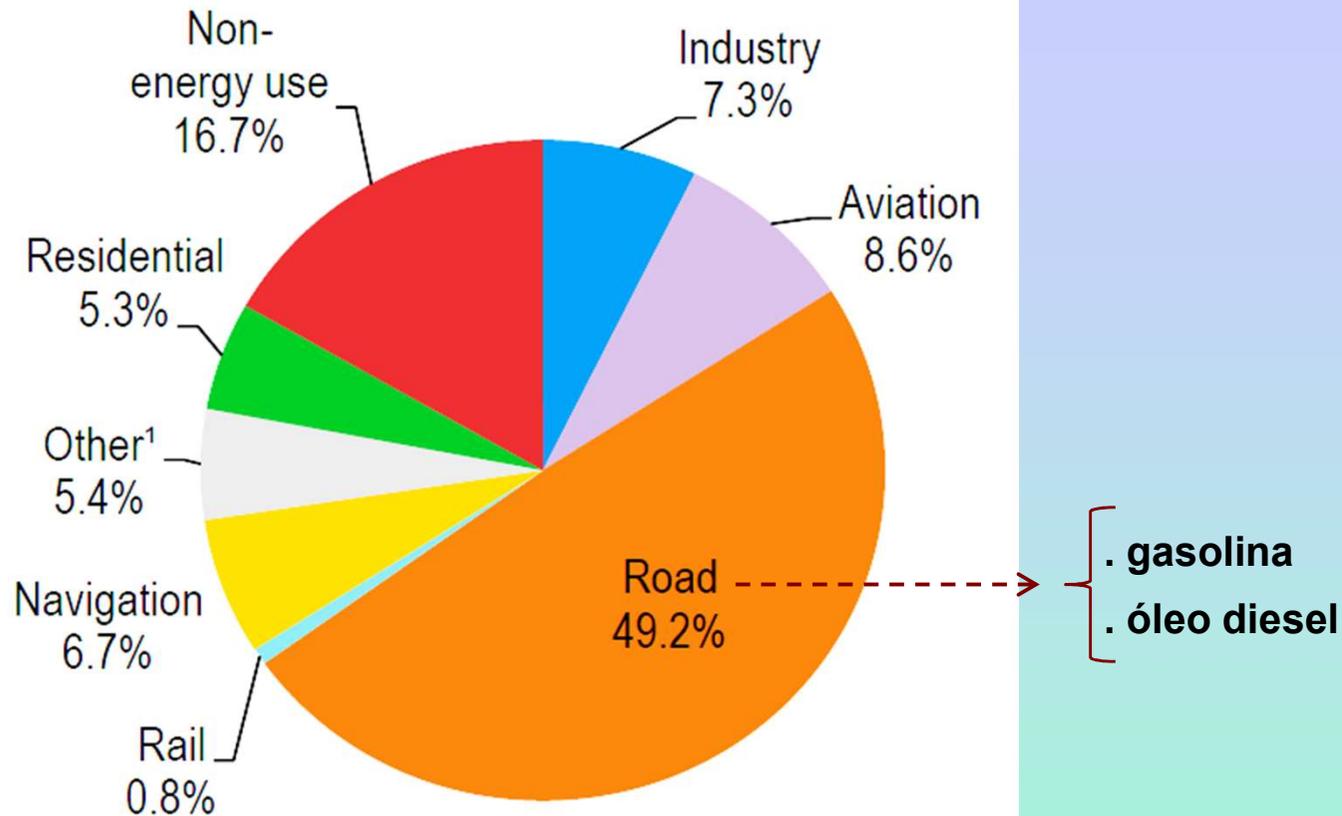
Distribuição do consumo de petróleo no mundo em 2018.

Fonte: IEA-Key World Energy Statistics, 2020.

Observa-se que a principal atividade de consumo de petróleo é o transporte, com 65,2%.

OBS: O mundo consumiu em 2018 99,8 milhões de barris por dia, ou cerca de 36,4 bilhões de barris/ano.

2019



¹ Outros inclui agricultura, comércio e serviços públicos.

Distribuição do consumo de petróleo no mundo em 2018.

Fonte: IEA-Key World Energy Statistics, 2020.

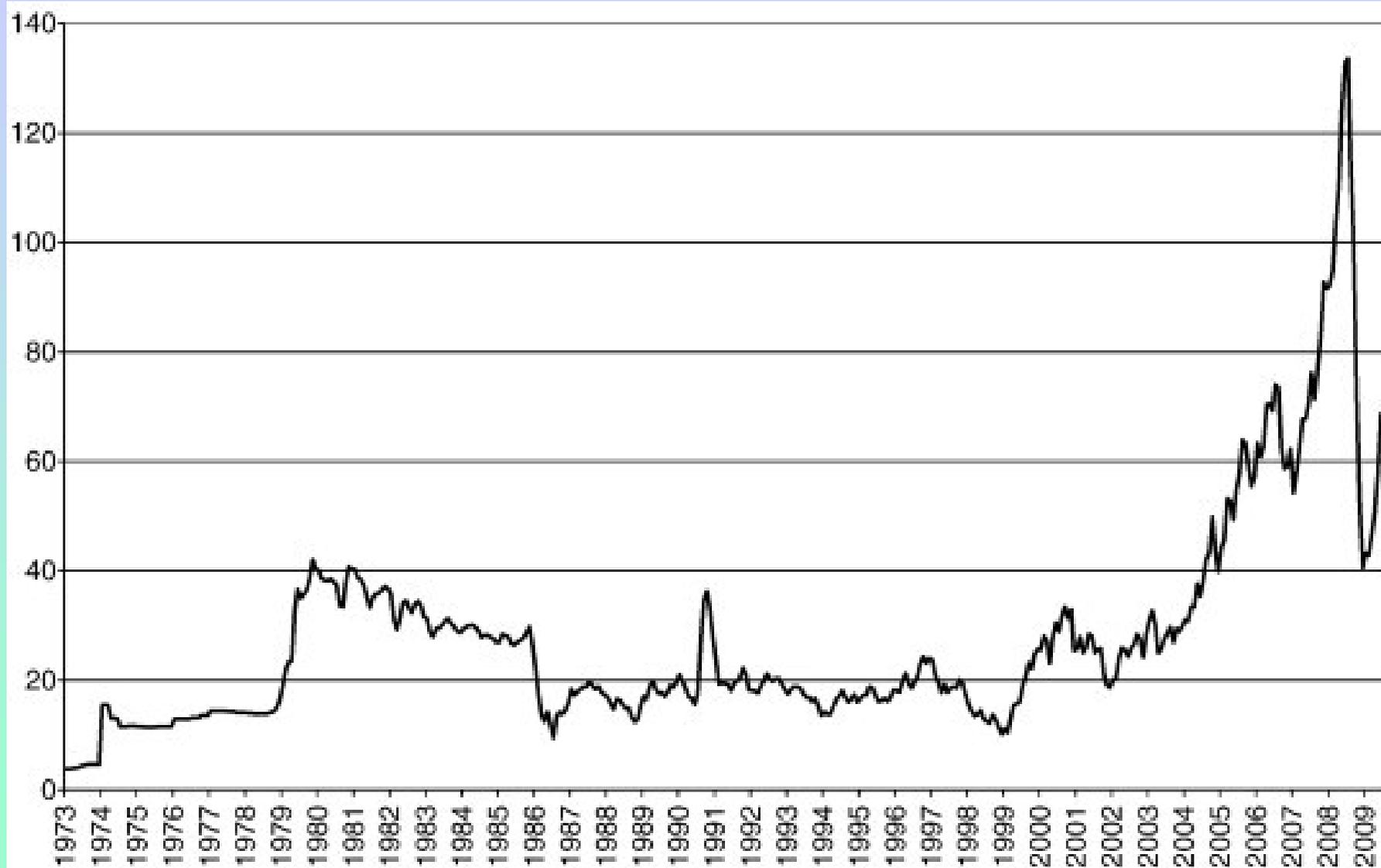
Observa-se que a principal atividade de consumo de petróleo é o transporte, com 65,2%.

OBS: O mundo consumiu em 2019 98,3 milhões de barris por dia, ou cerca de 35,9 bilhões de barris/ano.

(2020: estimativa de redução de -9,3 milhões de b/d em relação a 2019: 98,3 mbd)

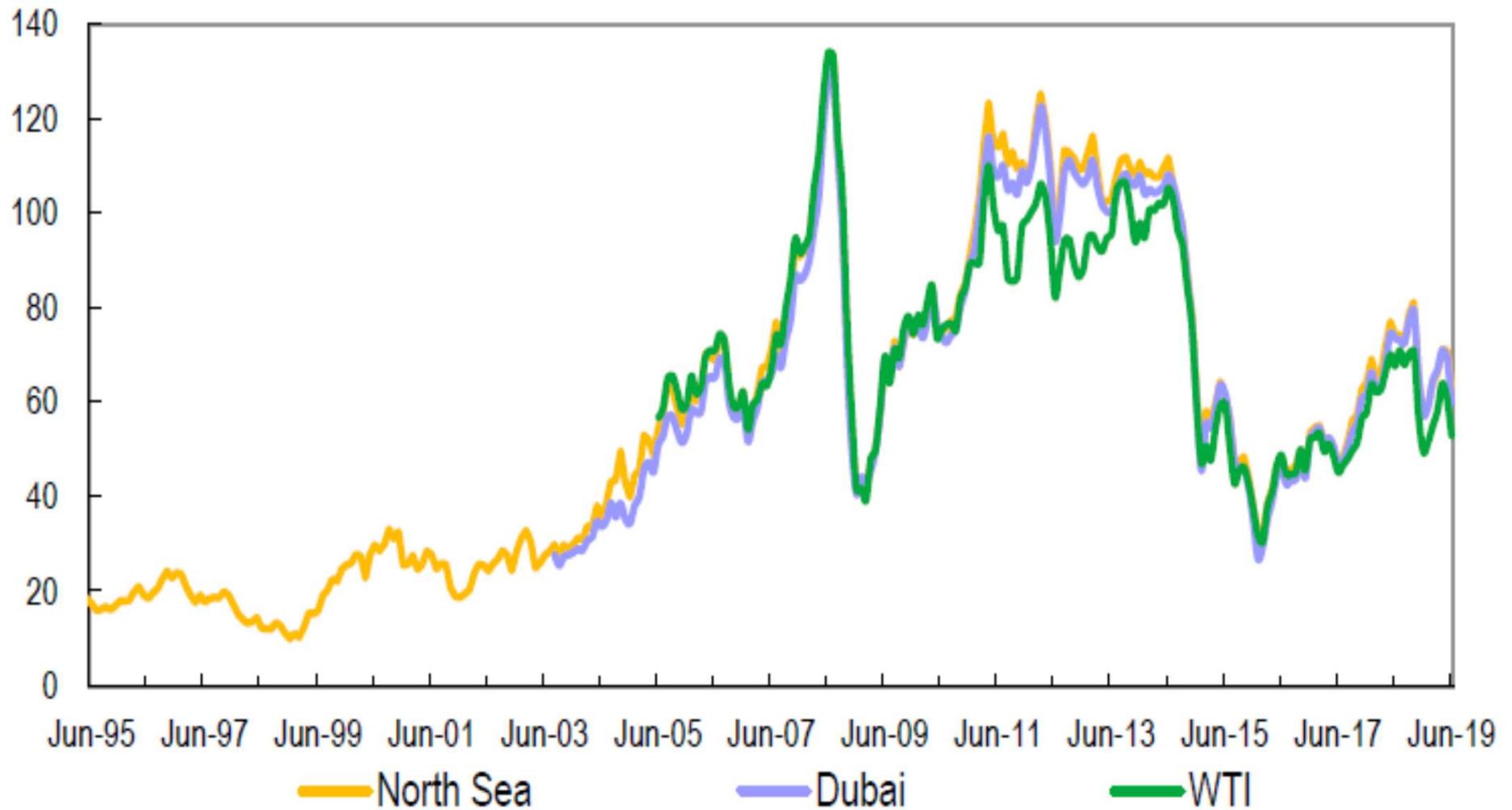
Evolução dos preços do petróleo (em dólares correntes)

(US dollars per barrel)



Fonte: Brémond, V.; Hache, E.; Mignon, V. "Does OPEC still exist as a cartel? An empirical investigation". In: *Energie Economics*, vol.31, January 2012, pp.125-131

Average key crude oil spot prices in USD/barrel

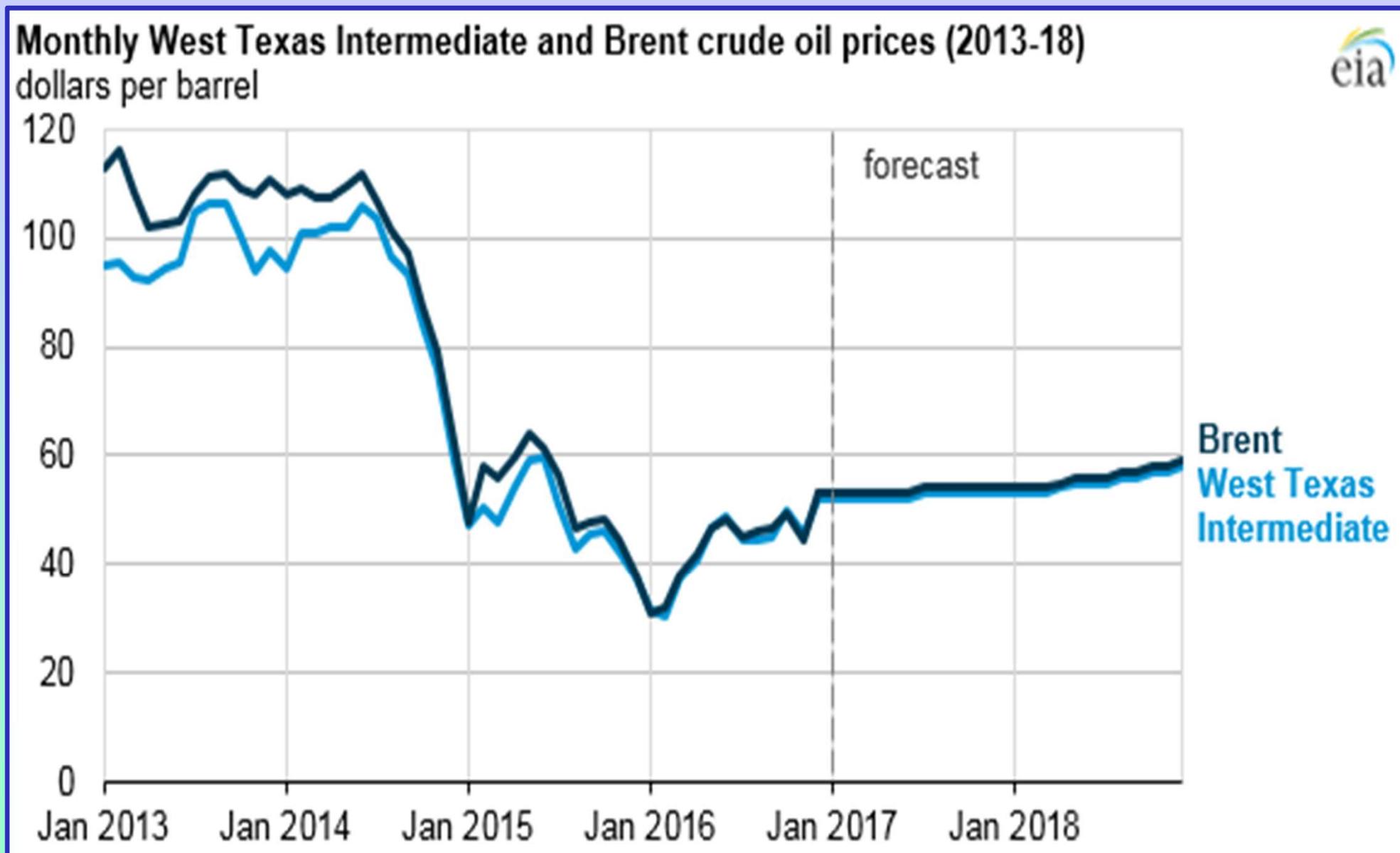


Brent

West Texas Intermediate

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2019.

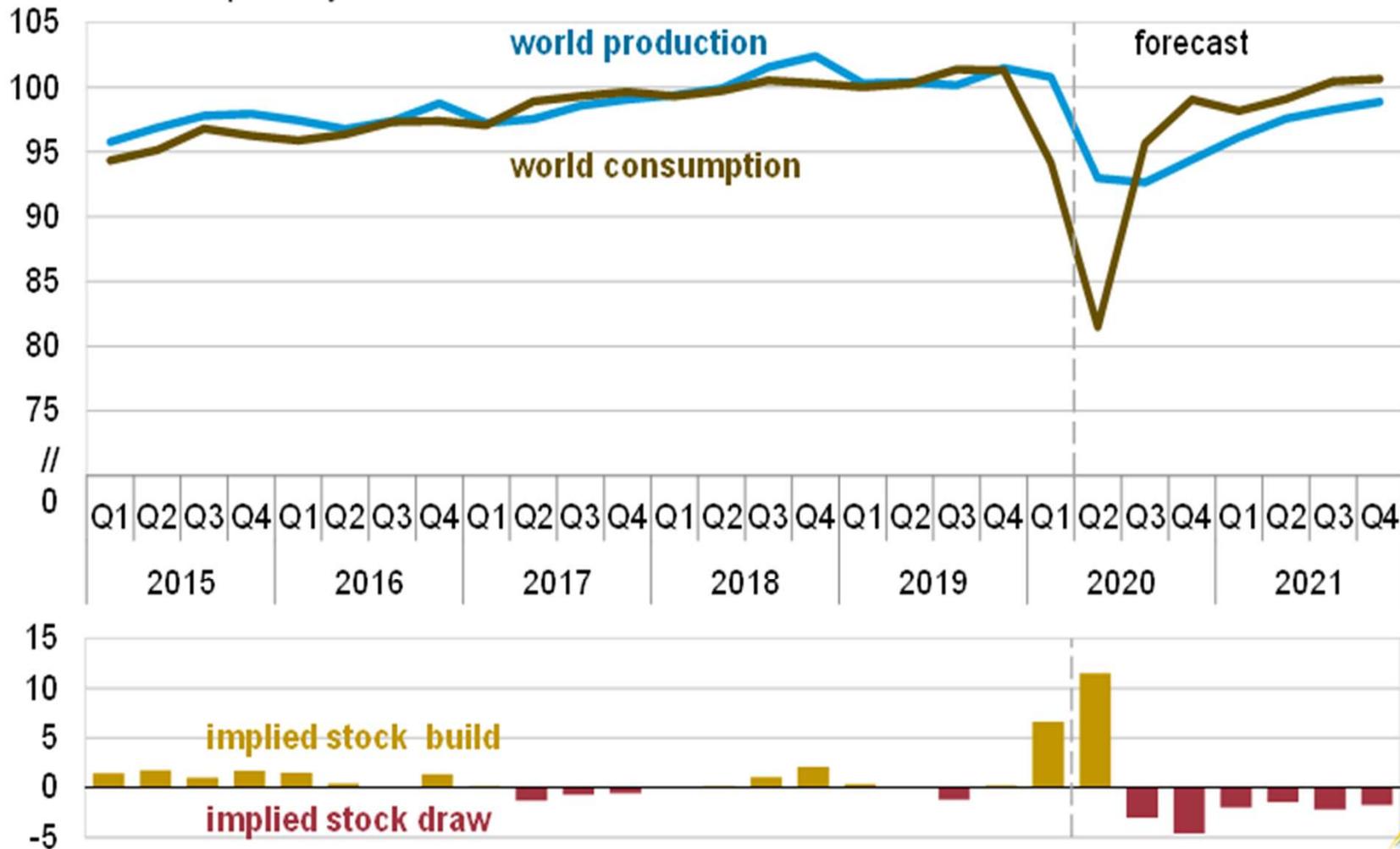
Monthly WTI and Brent crude prices (2013-18), from eia.gov.



Fonte: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=29532>.

World liquid fuels production and consumption balance

million barrels per day



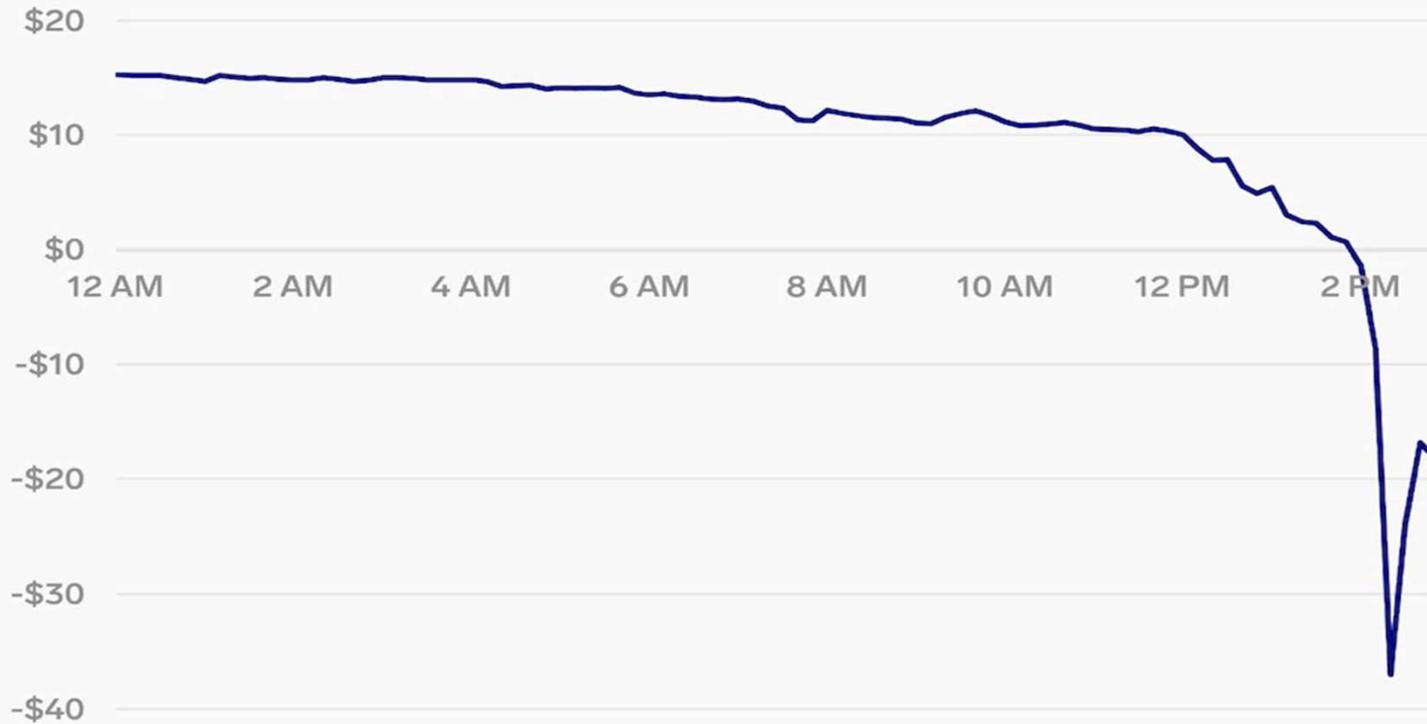
Source: Short-Term Energy Outlook, May 2020



Oil Black Monday

Price of a barrel of oil on April 20, 2020

West Texas Intermediate crude futures prices for delivery in May

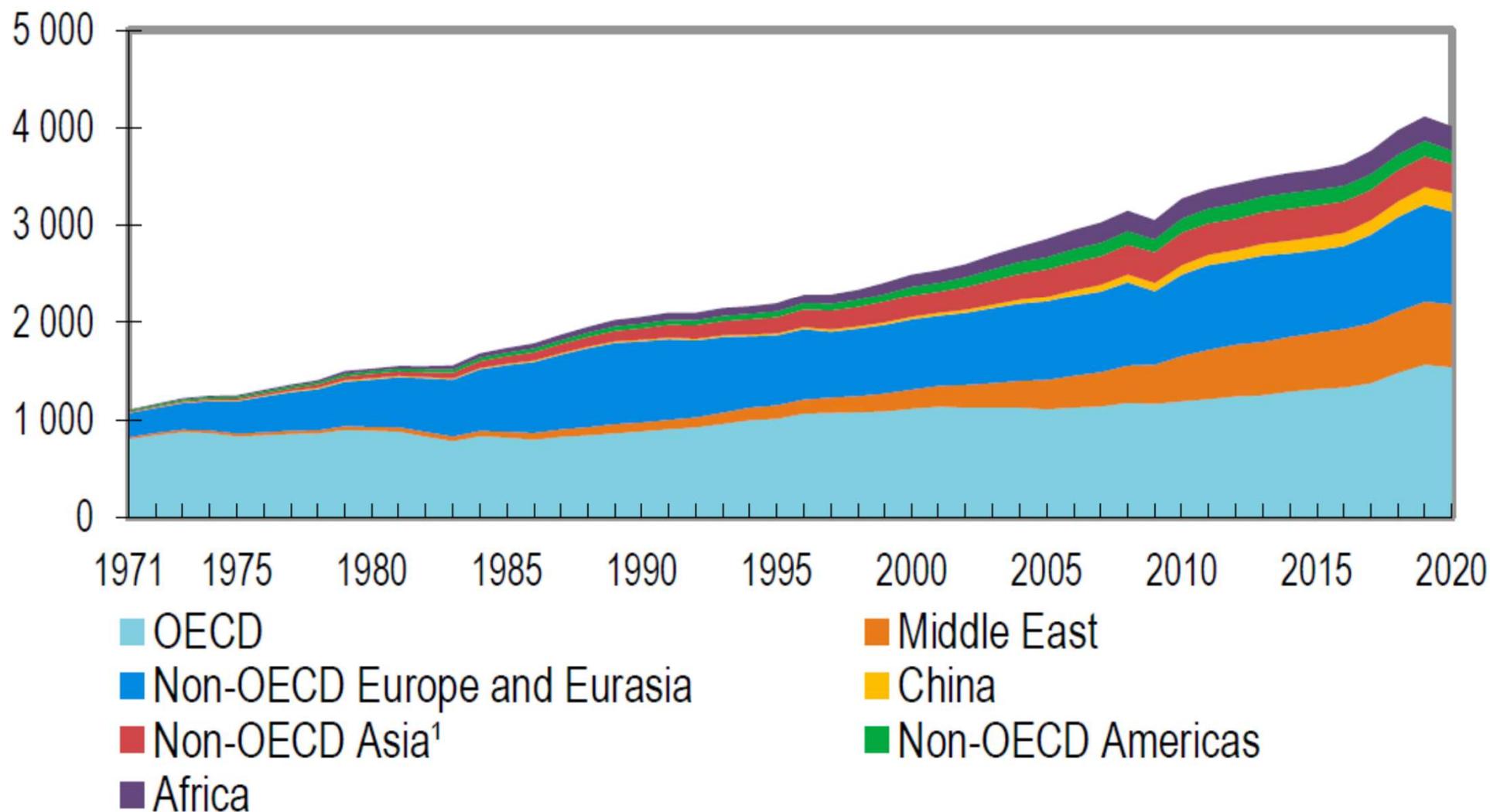


Source: Bloomberg

BUSINESS INSIDER

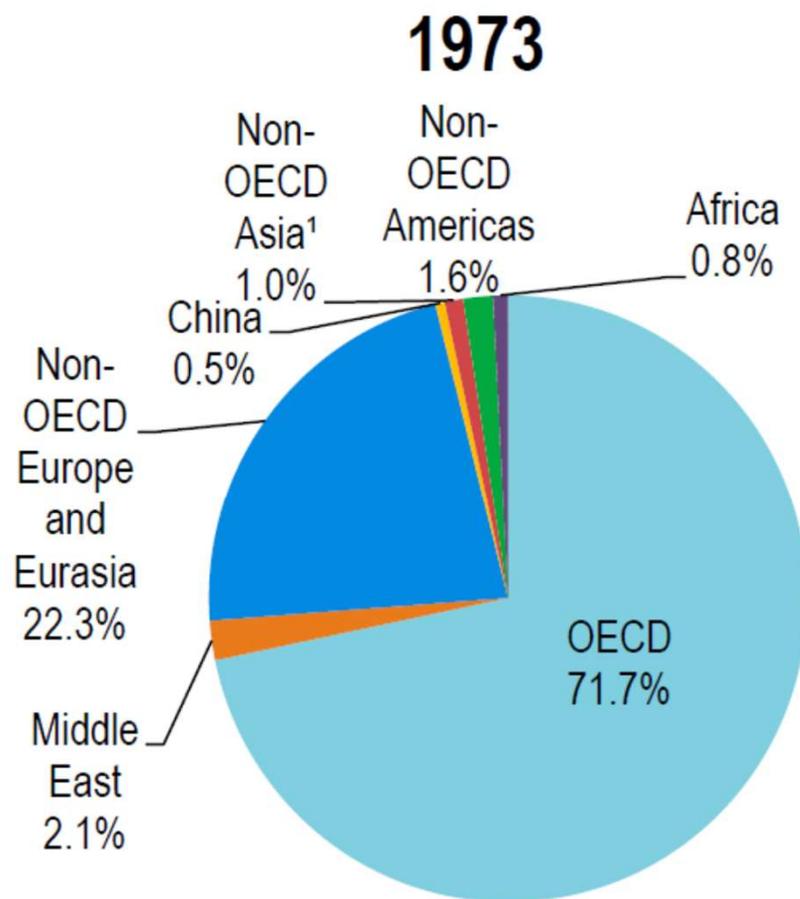
Gás Natural

World natural gas production by region, 1971-2020 (billion cubic metres, bcm)

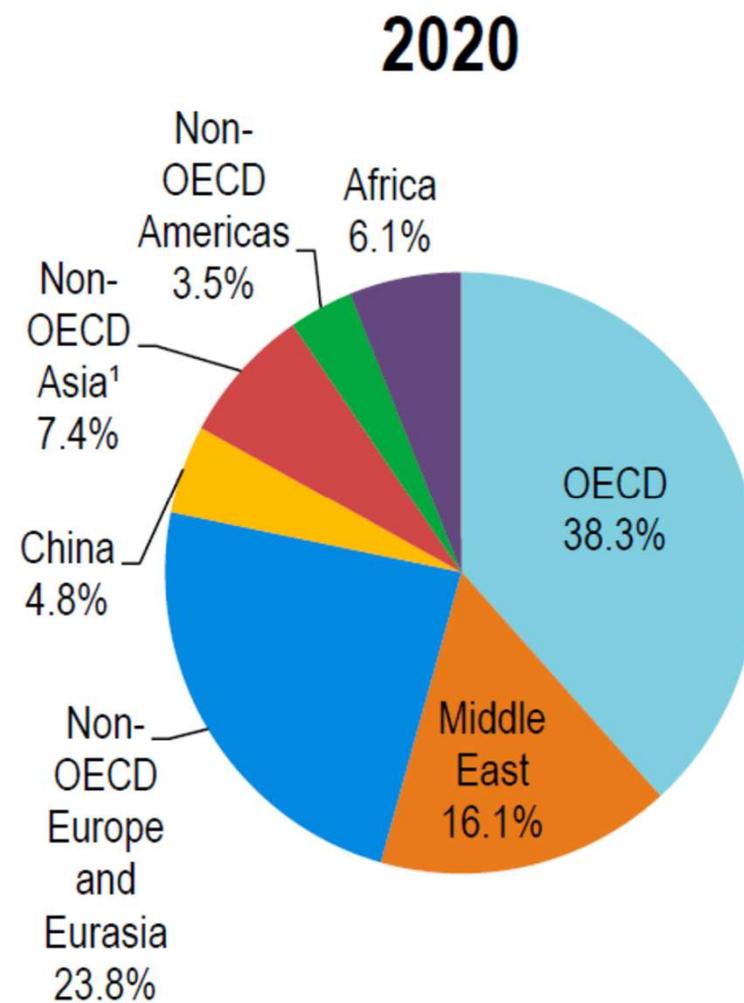


Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Share of world natural gas production by region, 1973 and 2020



1 224 bcm



4 014 bcm

Principais países produtores de gás natural

Producers	Mm ³	% of World total
Russia	656 290	22.0
United States	524 368	17.6
Canada	189 179	6.4
Islamic Rep. of Iran	98 123	3.3
Norway	91 834	3.1
Algeria	88 785	3.0
United Kingdom	83 821	2.8
Netherlands	77 295	2.6
Indonesia	72 096	2.4
Turkmenistan	67 052	2.3
Rest of the World	1 027 709	34.5
World	2 976 552	100.0

2006 data

Producers	bcm	% of world total
Russian Federation	637	19.4
United States	613	18.7
Canada	160	4.9
Islamic Rep. of Iran	145	4.4
Qatar	121	3.7
Norway	107	3.3
People's Rep. of China	97	3.0
Netherlands	89	2.7
Indonesia	88	2.7
Saudi Arabia	82	2.5
Rest of the world	1 143	34.7
World	3 282	100.0

2010 data

Producers	bcm	% of world total
United States	949	23.6
Russian Federation	722	18.0
Islamic Rep. of Iran	235	5.9
People's Rep. of China	191	4.8
Canada	184	4.6
Qatar	167	4.2
Australia	148	3.7
Norway	116	2.9
Saudi Arabia	99	2.5
Algeria	92	2.3
Rest of the world	1 111	27.5
World	4 014	100.0

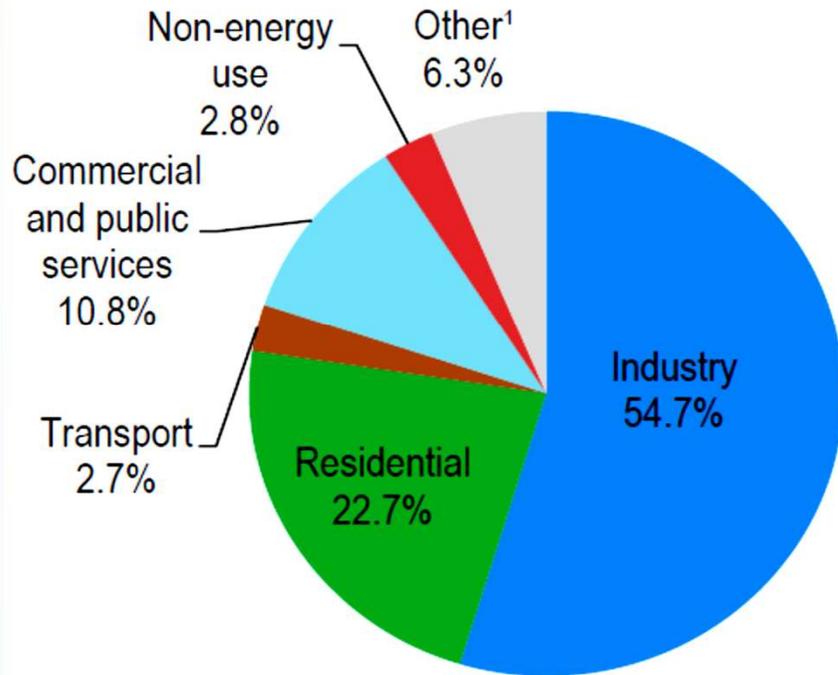
2020 provisional data

Produção de Gás Natural
Tendência: 2006-2010-2020

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2007; 2011; 2021.

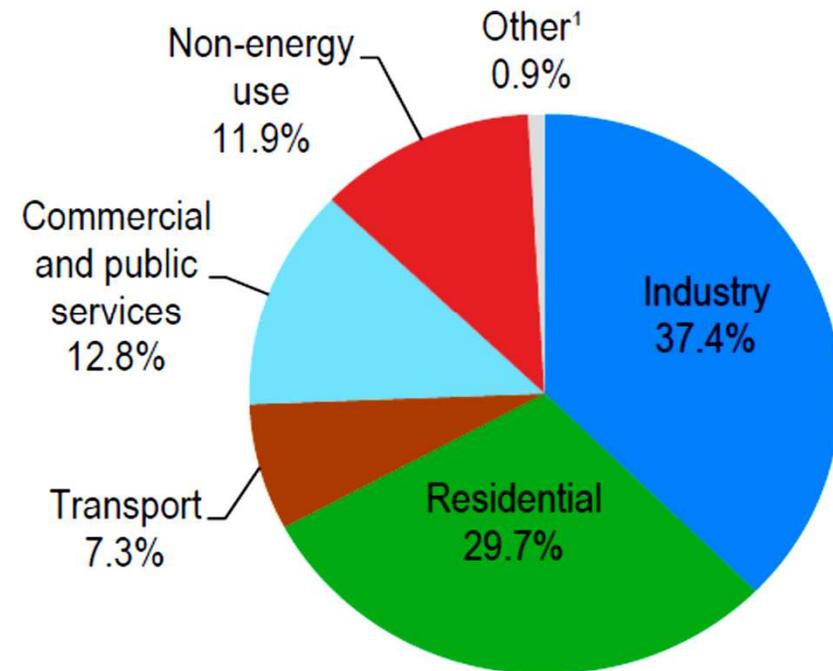
Share of natural gas final consumption by sector, 1973 and 2019

1973



27 EJ

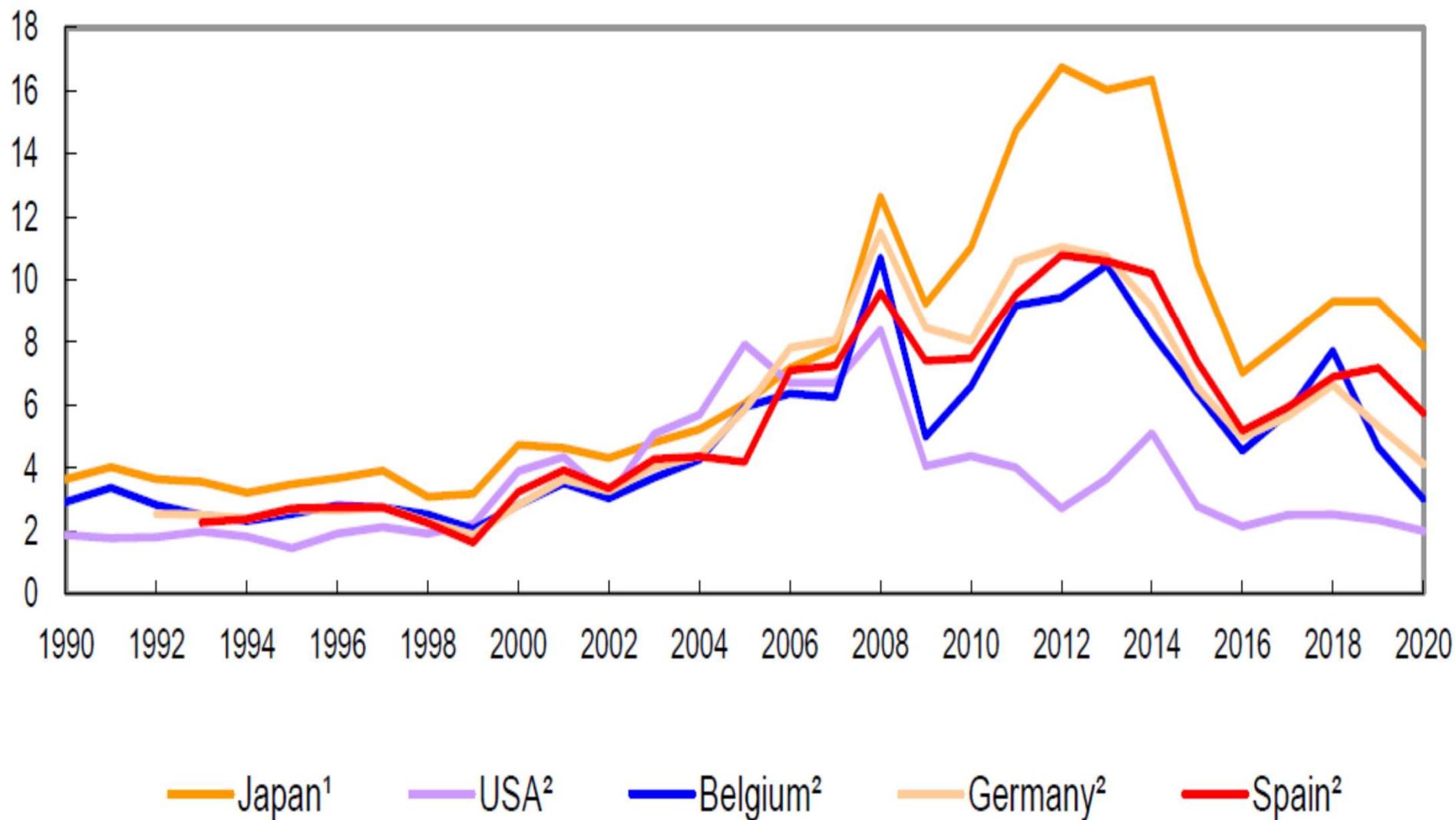
2019



68 EJ

¹ Outros inclui agricultura, pesca e outros não especificados.

Average natural gas import prices in USD/MBtu, 1990-2020



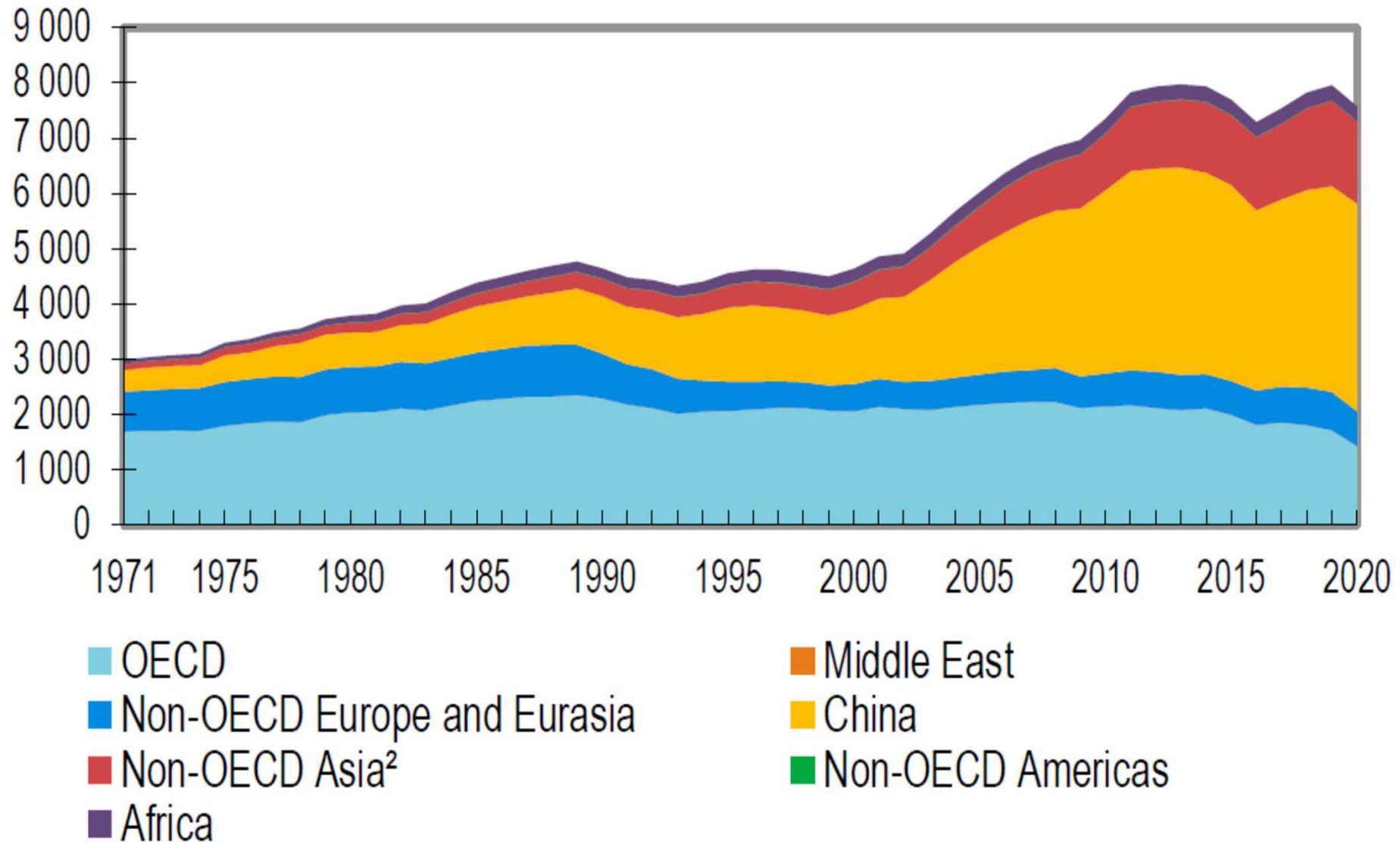
¹ GNL (Gás natural liquefeito)

² Gasoduto

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

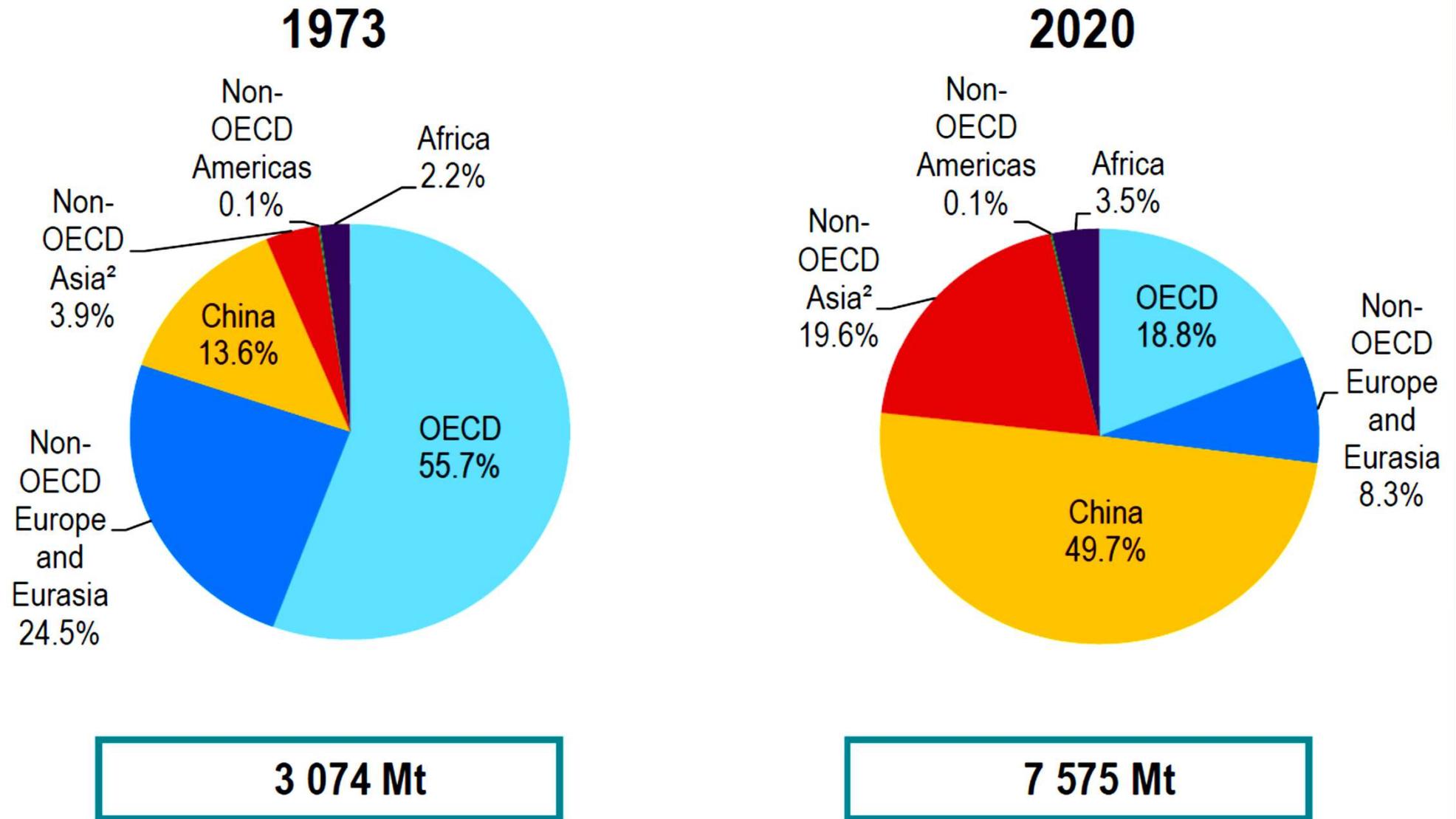
Carvão Mineral

World coal¹ production by region, 1971-2020 (Mt)



Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Share of world coal¹ production by region, 1973 and 2020



¹ Inclui Carvão Antracito, Betuminoso e Sub-betuminoso (*steam coal*), carvão de coque (*coking coal*), Lignito (*lignite*) e resíduos recuperados de carvão (*recovered coal*).

² Ásia exclui a China e países OECD da região.

Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Principais países produtores de carvão mineral

Producers	Hard Coal (Mt)	Brown Coal (Mt)
People's Rep. of China	2 481	*
United States	990	76
India	427	30
Australia	309	71
South Africa	244	0
Russia	233	76
Indonesia	169	0
Poland	95	61
Kazakhstan	92	5
Colombia	64	0
Rest of the World	266	595
World	5 370	914

2006 data

Hard coal: antracito; betuminoso

Brown coal: sub-betuminoso, lignito

Producers	Hard coal* (Mt)	Brown coal (Mt)
People's Rep. of China	3 162	**
United States	932	65
India	538	33
Australia	353	67
South Africa	255	0
Russian Federation	248	76
Indonesia	173	163
Kazakhstan	105	6
Poland	77	57
Colombia	74	0
Rest of the world	269	576
World	6 186	1 043

2010 data

Producers	Mt	% of world total
People's Rep. of China	3 764	49.7
India	760	10.0
Indonesia	564	7.4
Australia	493	6.5
United States	485	6.4
Russian Federation	398	5.3
South Africa	247	3.3
Germany	107	1.4
Poland	101	1.3
Kazakhstan	100	1.3
Rest of the world	556	7.4
World	7 575	100.0

2020 provisional data

Produção de Carvão Mineral
Tendência: 2006-2010-2020

Principais Países produtores, exportadores e importadores de carvão mineral

Producers	Mt	% of world total
People's Rep. of China	3 764	49.7
India	760	10.0
Indonesia	564	7.4
Australia	493	6.5
United States	485	6.4
Russian Federation	398	5.3
South Africa	247	3.3
Germany	107	1.4
Poland	101	1.3
Kazakhstan	100	1.3
Rest of the world	556	7.4
World	7 575	100.0

2020 provisional data

Net exporters	Mt
Indonesia	396
Australia	390
Russian Federation	188
South Africa	62
United States	58
Colombia	30
Mongolia	29
Canada	26
Kazakhstan	24
Mozambique	7
Others	2
Total	1 212

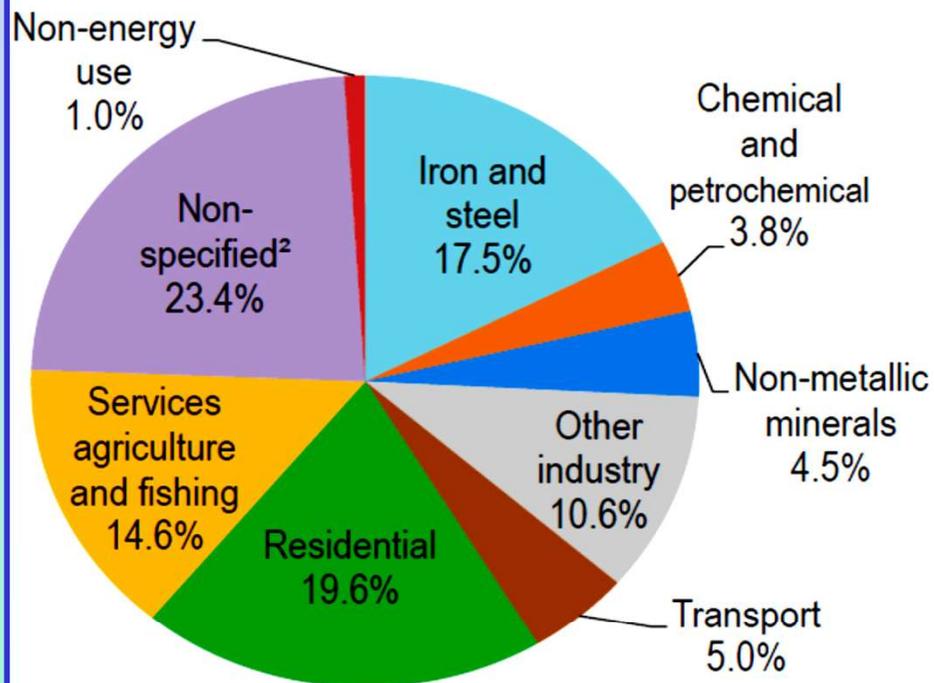
2020 provisional data

Net importers	Mt
People's Rep. of China	306
India	210
Japan	183
Korea	123
Chinese Taipei	63
Viet Nam	52
Turkey	40
Malaysia	31
Germany	29
Thailand	25
Others	202
Total	1 264

2020 provisional data

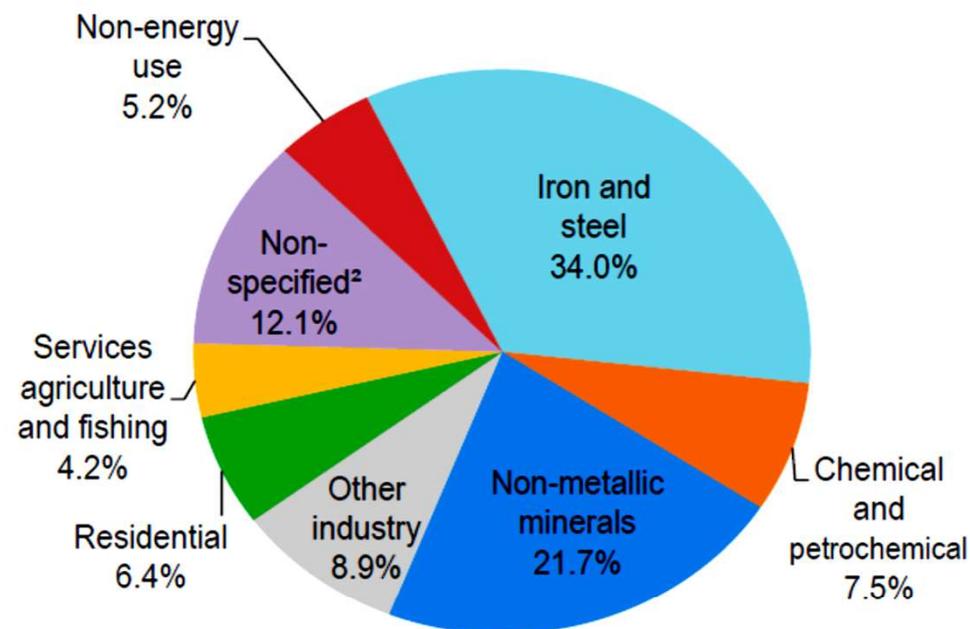
Share of coal final consumption by sector, 1973 and 2019

1973



26 EJ

2019

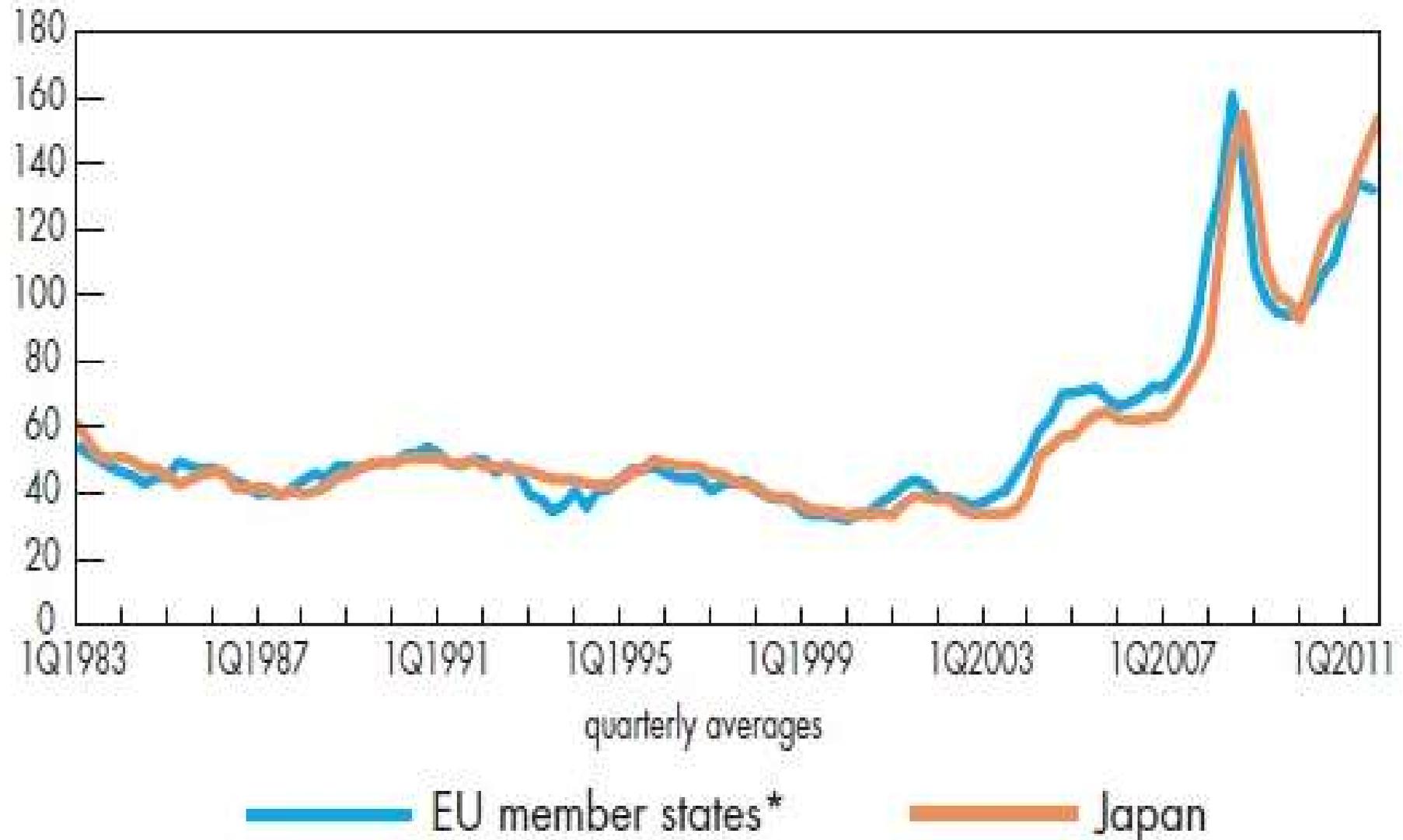


40 EJ

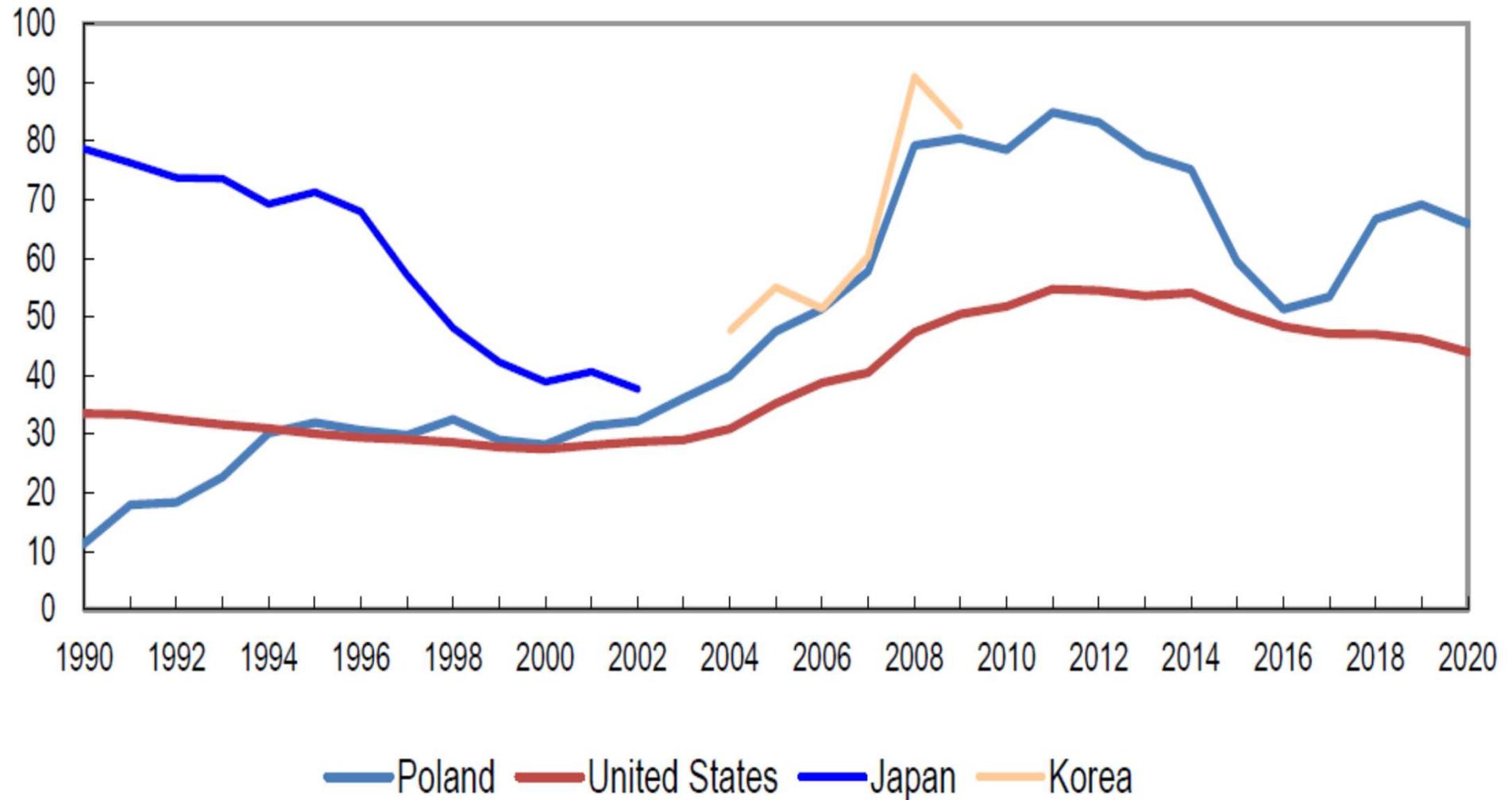
¹ Inclui turfa (peat) e óleo de folhelho (oil shale) agregados ao carvão no gráfico.

² Inclui indústria não especificada, transporte e outros.

Steam coal import costs in USD/tonne



Average steam coal prices for electricity generation in USD/tonne, 1990-2020



Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Agrocombustíveis*

(*Biocombustíveis*)

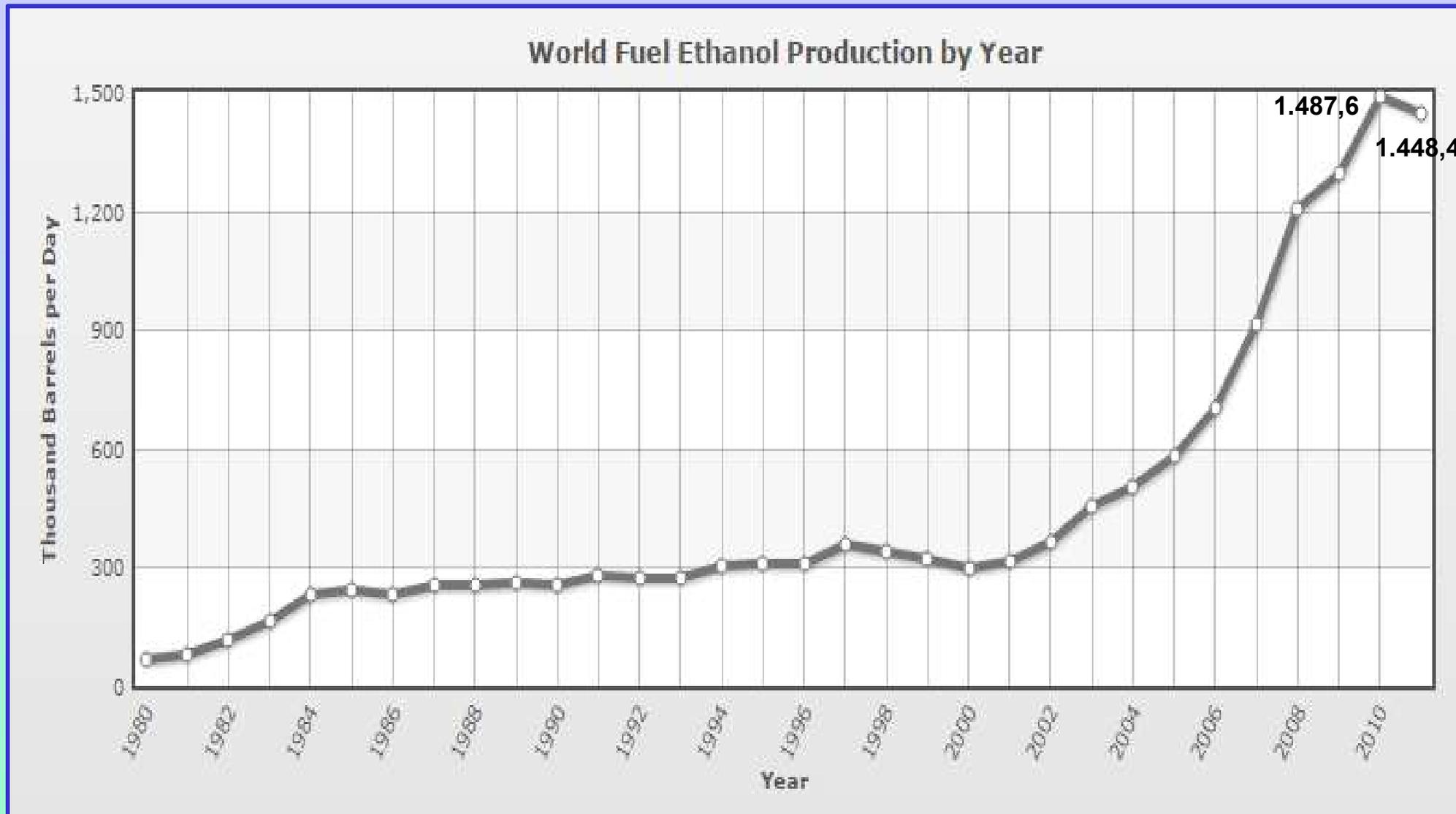
(Biofuels)

* Emprega-se aqui o termo agrocombustíveis, em contraposição aos biocombustíveis.

Para Eric Holt-Giménez, diretor executivo da FoodFirst (Institute for Food and Development Policy), “o termo (biocombustíveis) invoca a imagem vital de renovação e abundância – uma garantia limpa, verde, sustentável em tecnologia e no poder do progresso. (...) Obscurece fundamentalmente as relações políticoeconômicas entre terra, povo, recursos e alimentos.” Cf. Holt-Giménez, E. “Biocombustíveis: os cinco mitos da transição dos agrocombustíveis”, 27.11.2006.

Disponível em:

<http://www.inesc.org.br/noticias/noticias-gerais/2007/setembro-2007/biocombustiveis-os-cinco-mitos-datransicao-dos-agrocombustiveis/>.



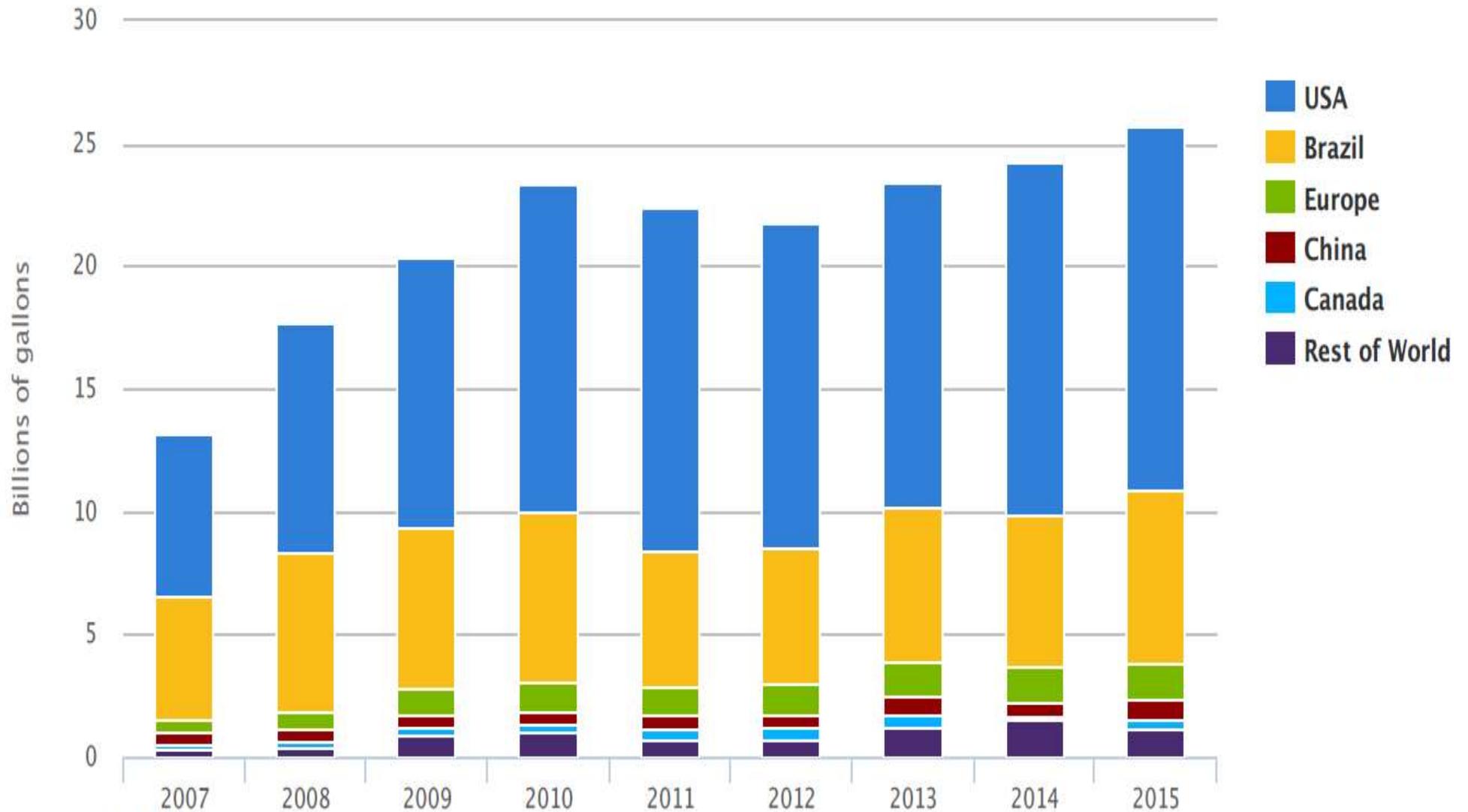
Fonte: <http://www.indexmundi.com/energy.aspx?product=ethanol&graph=production>
 a partir dos dados de United States Energy Information Administration, 2012.

Obs.: Produção Mundial de gasolina automotiva: 22,3 Milhões de b/d (2010).

Fuel Ethanol Production (Thousand Barrels Per Day)

Region/Countries	2007	2008	2009	2010	2011
North America	439.178	620.566	733.493	891.744	938.919
United States	425.378	605.566	713.490	867.444	908.619
Central & South America	414.638	497.845	476.545	502.912	415.903
Brazil	388.709	466.291	449.818	486.011	392.000
Colombia	4.700	4.400	5.600	4.800	6.000
Guatemala	2.900	2.900	3.000	3.000	4.000
Jamaica	4.852	6.423	6.900	2.000	3.000
Europe	31.410	47.360	59.310	72.101	72.801
Austria	0.300	1.500	2.500	2.500	2.500
Belgium	0	0.400	2.500	5.000	6.500
France	9.300	16.000	17.000	18.000	17.400
Germany	6.800	10.000	13.000	13.000	13.300
Hungary	0.500	2.400	2.600	3.200	3.000
Netherlands	0.200	0.200	0	2.000	4.000
Poland	2.000	2.000	3.000	4.000	2.900
Sweden	1.500	1.700	3.000	3.500	3.400
United Kingdom	0.300	1.200	1.300	5.000	5.000
Eurasia	0.650	0.700	1.300	1.220	0.420
Asia & Oceania	38.402	48.453	55.243	58.780	64.800
Australia	1.400	2.500	3.500	6.500	7.500
China	28.700	34.400	37.000	37.000	39.000
India	4.500	5.000	6.000	5.000	6.000
Thailand	3.000	5.700	6.900	7.500	8.900
World	924.478	1,215.224	1,326.341	1,527.607	1,493.463

Produção mundial de Etanol



Last updated: March 2016

Printed on: March 13

Obs: 1 US galão = 3,79 litros

Fonte: Renewable Fuels Association, 2016.

**Table 1: World Ethanol Production
(2009 - 2016)**

Country	Production (thousand barrels/day)	
	2009	2016
USA	710.71	977.28
Brazil	412.71	460.44
China	42.49	54.22
Canada	22.63	30.39
France	15.44	15.57
Germany	12.51	15.44
Thailand	7.22	21.98
India	1.72	19.13
Argentina	0.19	15.22
World Total	1,289.96	1,720.48

Source: DOE/USA. Energy Information Administration – EIA Beta - International Energy Statistics, 2019.
Available in: <https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/>
(Accessed 25 November 2019)

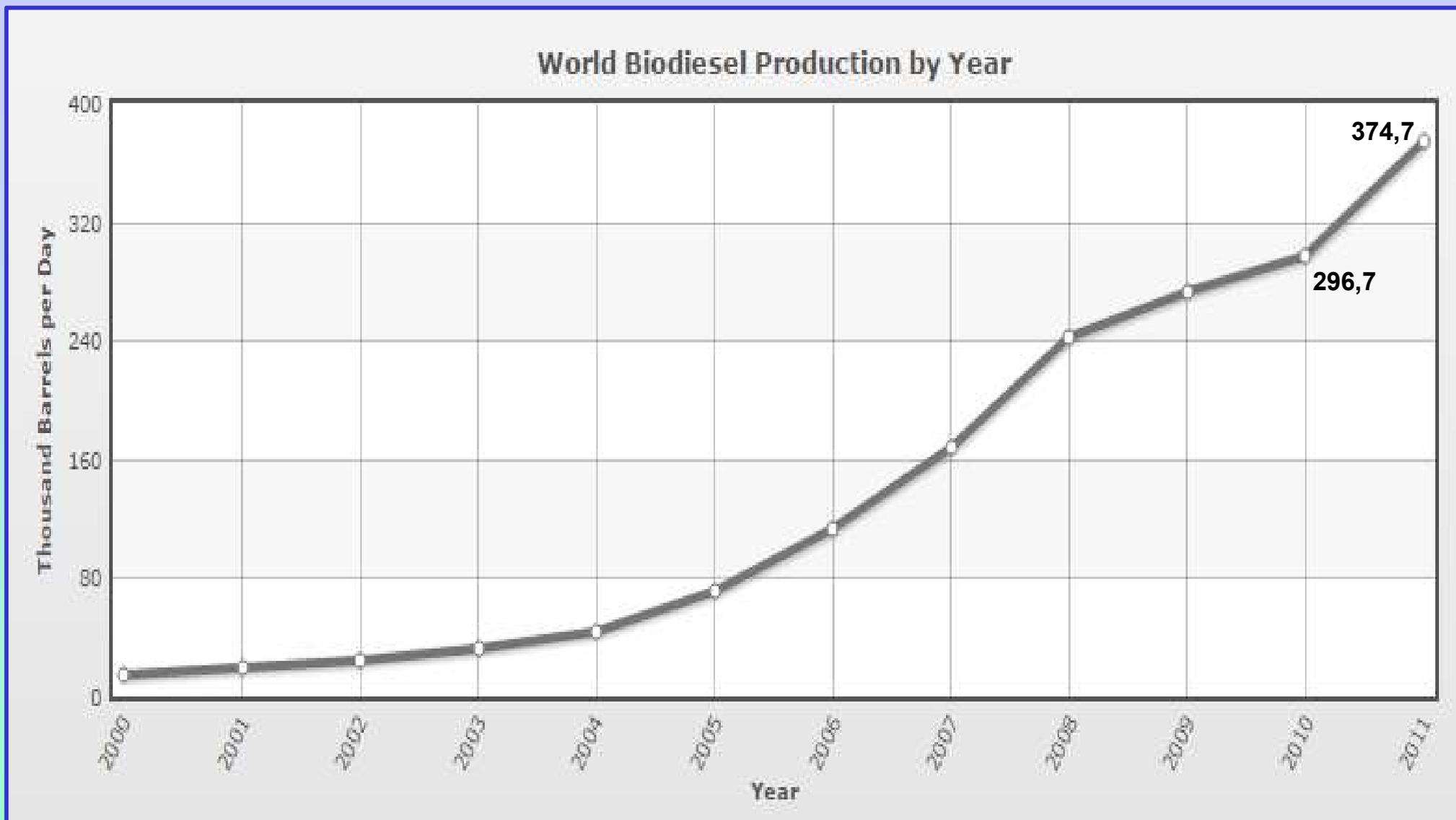
> Gasoline Replacement Rate
by Ethanol:

2009: 3.8%

2016: 4.4%

Note: equivalence relation of 0.664 of ethanol compared to gasoline, in terms of its lower heat content.

Cf. ENERS (2010), ethanol has an average of 0.508toe/1,000 liters, while gasoline offers 0.765 toe/1,000 liters.



Fonte: <http://www.indexmundi.com/energy.aspx?product=biodiesel&graph=production>
a partir dos dados de United States Energy Information Administration, 2013.

Obs.: Produção Mundial de óleo diesel mineral: 25,4 Milhões de b/d (2010).

Biodiesel Production (Thousand Barrels Per Day)

Region/Countries	2007	2008	2009	2010	2011
North América	33.652	45.913	35.847	24.903	65.910
United States	31.952	44.113	33.647	22.403	63.110
Central & South America	11.248	35.828	56.942	85.154	103.249
Argentina	3.600	13.900	23.100	36.000	47.340
Brazil	6.968	20.057	27.711	41.123	46.058
Europe	122.390	150.690	173.870	183.142	177.690
Austria	5.200	4.200	6.100	5.700	6.200
Belgium	3.200	5.400	8.100	8.500	8.700
France	18.700	34.400	41.000	37.000	34.000
Germany	57.000	55.000	45.000	49.000	52.000
Italy	9.200	13.100	15.600	14.500	11.200
Netherlands	1.700	2.000	5.400	7.500	9.600
Poland	0.900	5.000	6.000	7.000	7.500
Portugal	3.500	3.300	4.900	6.000	5.500
Spain	3.500	4.300	14.000	16.000	12.000
Sweden	2.200	2.800	3.500	4.000	5.000
Eurasia	0.720	2.500	3.800	3.260	3.250
Asia & Oceania	10.820	27.120	38.524	41.031	53.371
China	2.000	5.000	6.000	6.000	7.800
South Korea	1.700	3.200	5.000	6.500	6.300
Thailand	1.200	7.700	10.500	11.000	10.200
World	178.830	262.096	309.072	337.760	403.739

**Table 2: Biodiesel World Production
(2009 - 2016)**

Country	Production (thousand barrels/day)	
	2009	2016
Germany	48.31	62.38
France	41.76	45.07
USA	33.65	101.99
Brazil	27.72	65.51
Argentina	23.00	48.30
Italy	15.72	10.96
Spain	14.59	26.82
Thailand	10,51	21.37
China	10.18	8.62
Poland	7.47	17.72
Indonesia	5.69	63.00
Netherlands	5.40	28.71
South Korea	4.61	9.53
Malaysia	4.24	7.22
Colombia	3.19	8.76
Canada	2.13	7.46
Singapore	1.00	18.00
World Total	307.46	551.42

> Diesel Oil Replacement Rate
by Biodiesel:

2009: 1.2%

2016: 1.8%

Note: equivalence relation of 0.919 of
biodiesel compared to mineral diesel, in
terms of its lower heat content.

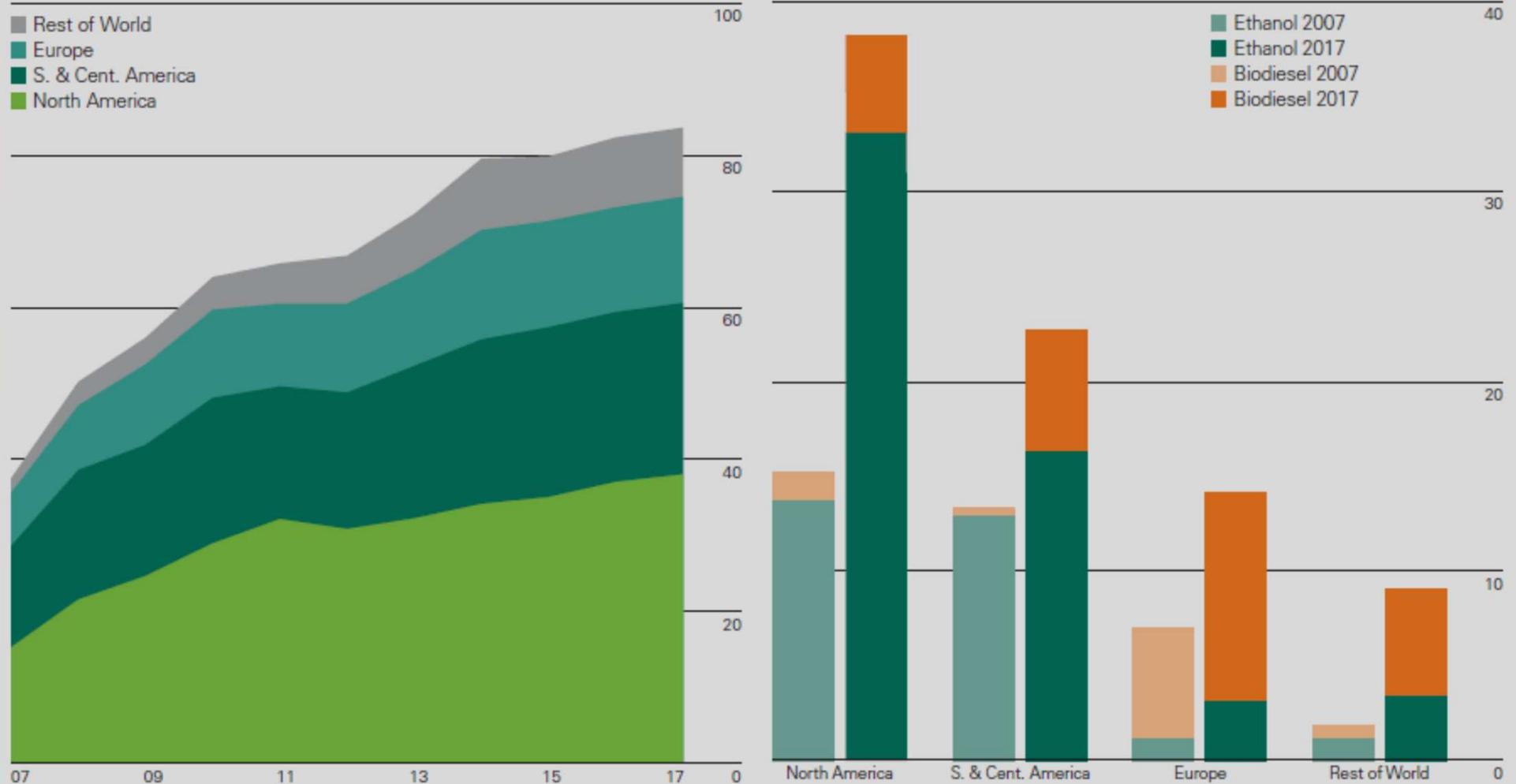
Cf. ENERS (2010), biodiesel has an
average of 0.792toe/1,000 liters, while
mineral diesel presents an average of
0.862 toe/1,000 liters.

Source: DOE/USA. Energy Information Administration – EIA Beta -
International Energy Statistics, 2019.

Available in: <https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/>
(Accessed 10 February 2020)

World biofuels production

Million tonnes oil equivalent

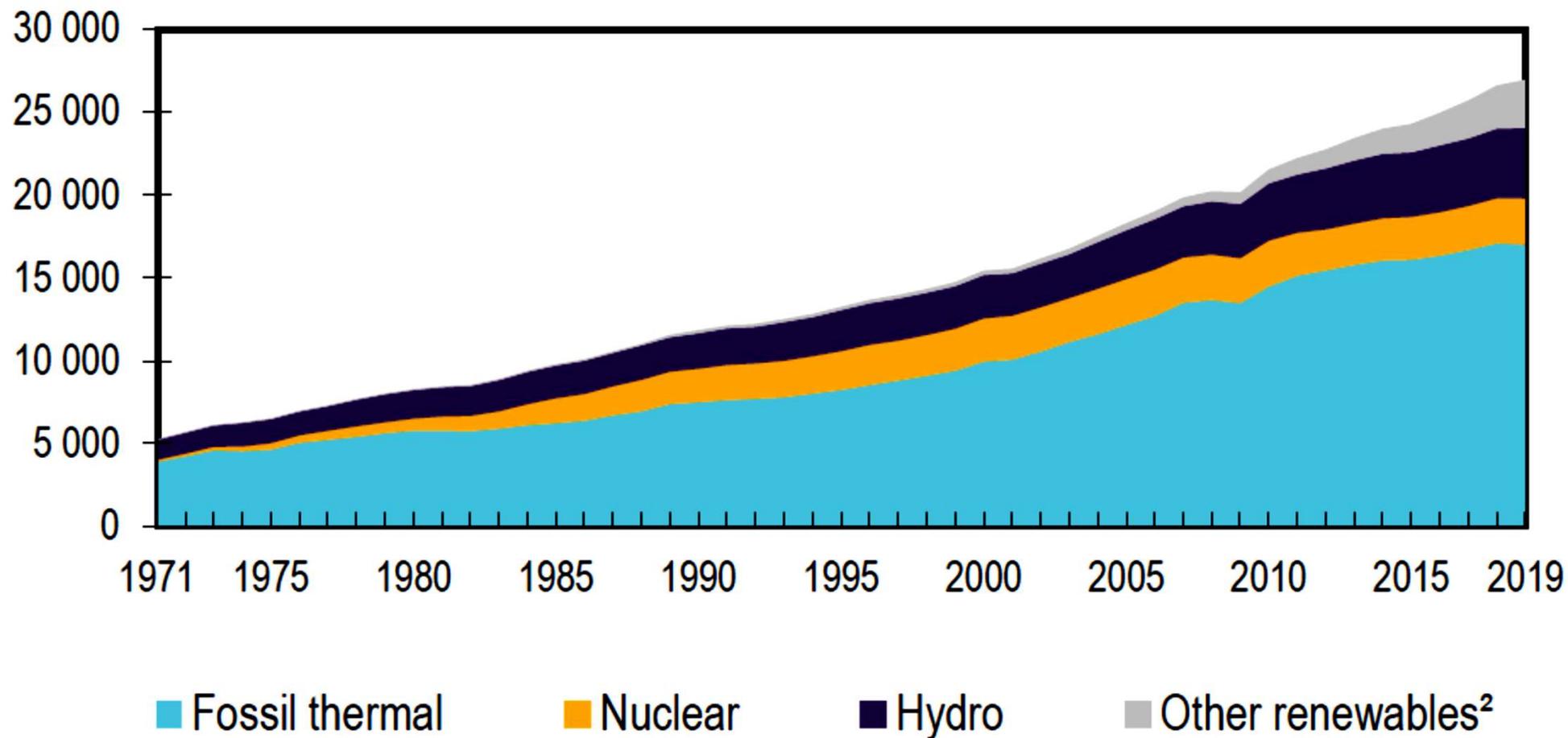


World biofuels production increased by 3.5% in 2017, well below the 10-year average of 11.4%, but the fastest for three years. The US provided the largest increment (950 thousand tonnes of oil equivalent, or ktoe). By fuel type, global ethanol production grew at a similar rate of 3.3%, and contributing over 60% to total biofuels growth. Biodiesel production rose by 4%, driven mainly by growth in Argentina, Brazil and Spain.

Oferta de Eletricidade

Panorama Mundial

World electricity generation¹ by source, 1971-2019 (TWh)

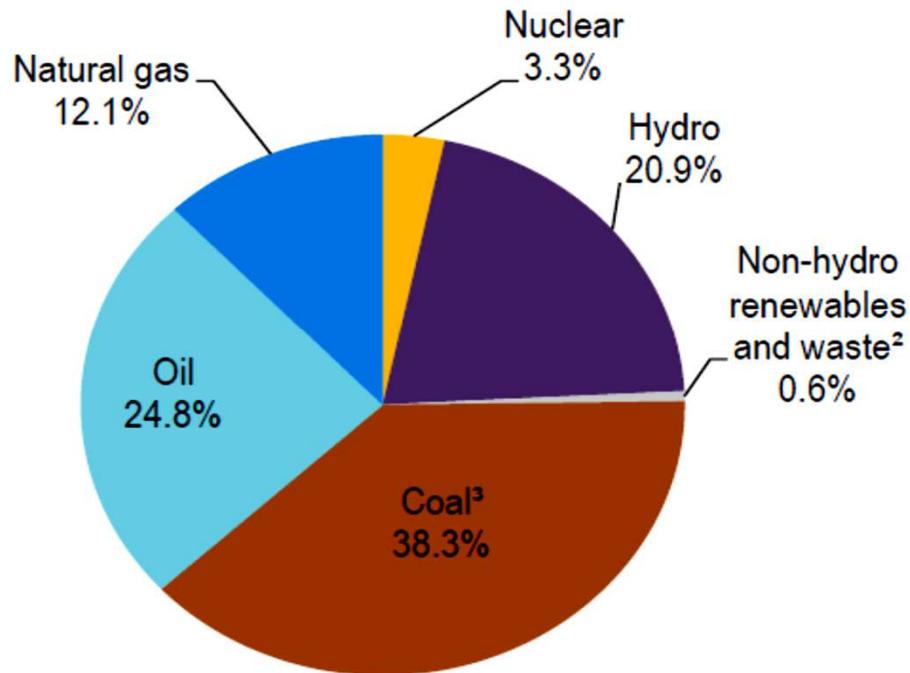


1. Excludes electricity generation from pumped storage (usinas hidrelétricas reversíveis).

2. Includes geothermal, solar, wind, tide/wave/ocean, biofuels, waste, heat and other.

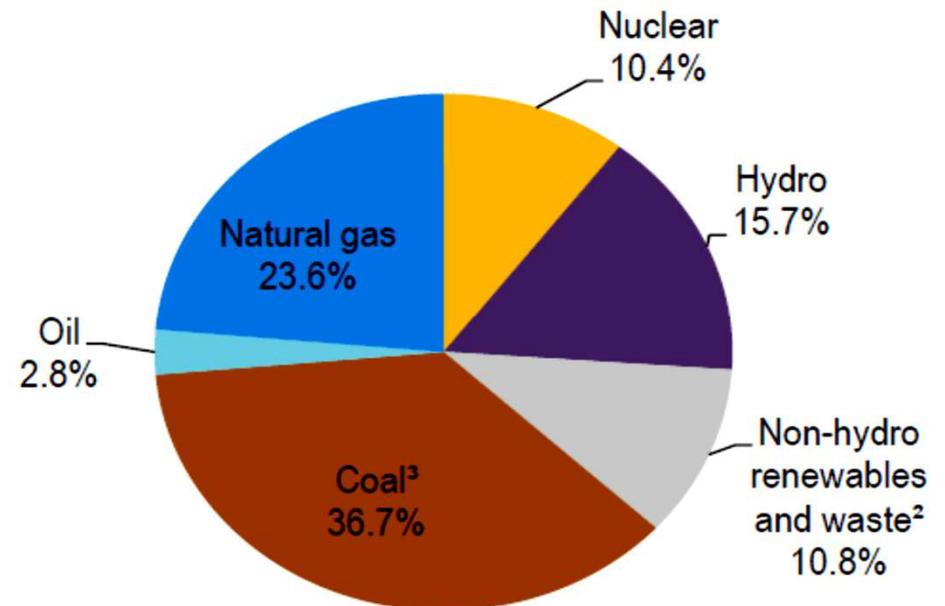
Share of world electricity generation¹ by source, 1973 and 2019

1973



6 131 TWh

2019



26 936 TWh

1. Excludes electricity generation from pumped storage (usinas hidrelétricas reversíveis).

2. Includes geothermal, solar, wind, tide/wave/ocean, biofuels, waste, heat and other.

3. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.

Electricity production from fossil fuels

Coal ¹	TWh
People's Rep. of China	4 876
India	1 181
United States	1 070
Japan	329
Korea	246
South Africa	222
Russian Federation	188
Germany	182
Indonesia	174
Australia	154
Rest of the world	1 292
World	9 914

2019 data

1. In this table, peat and oil shale are aggregated with coal.

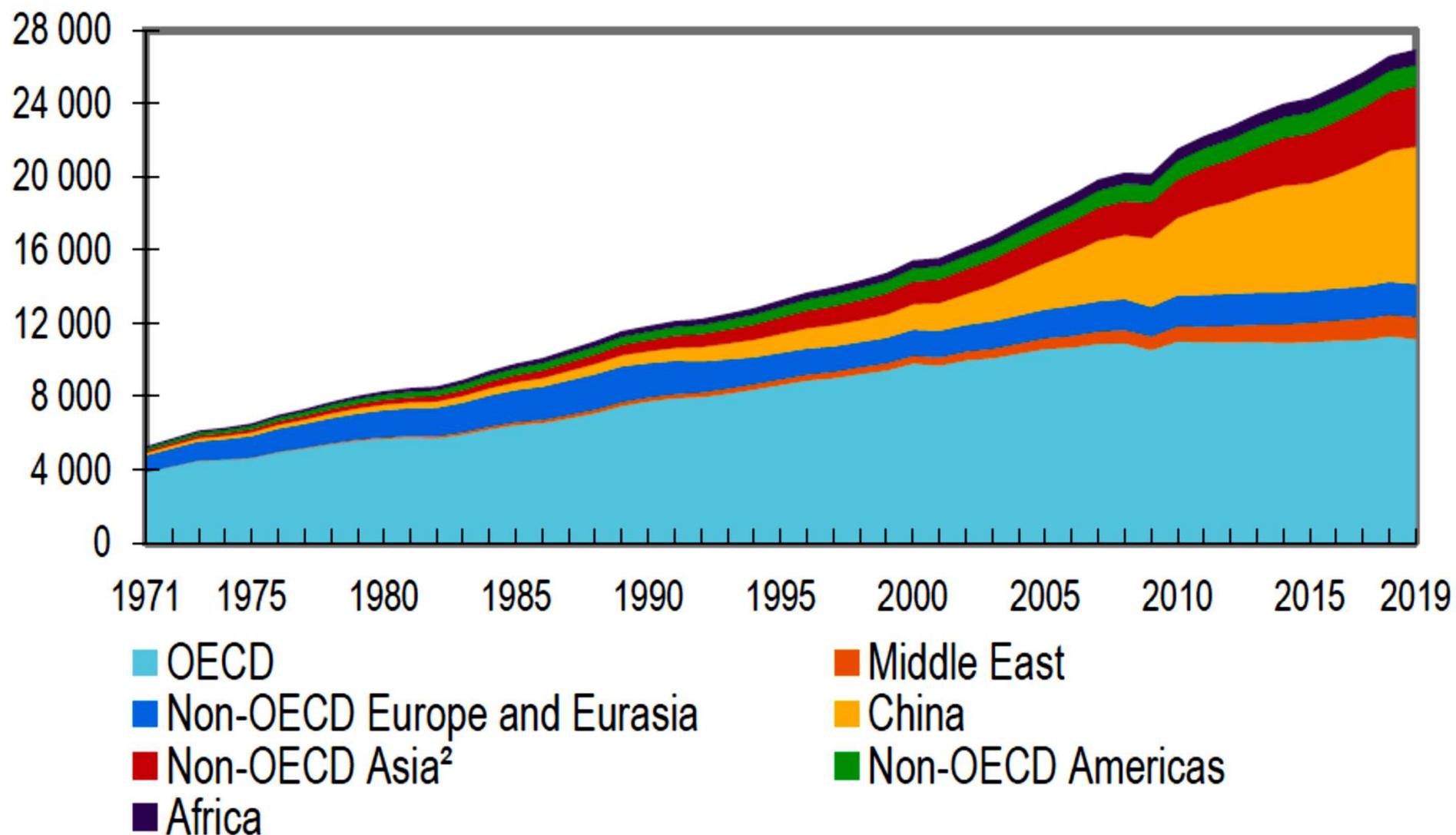
Oil	TWh
Saudi Arabia	168
Mexico	45
Iraq	41
Japan	36
United States	36
Kuwait	28
Islamic Rep. of Iran	28
Egypt	26
Lebanon	20
Cuba	17
Rest of the world	302
World	747

2019 data

Natural gas	TWh
United States	1 640
Russian Federation	514
Japan	385
Islamic Rep. of Iran	270
Saudi Arabia	217
People's Rep. of China	213
Mexico	193
Egypt	150
Korea	146
Italy	142
Rest of the world	2 476
World	6 346

2019 data

World electricity generation¹ by region, 1971-2019 (TWh)



Producers of hydro electricity¹

Producers	TWh	% of world total
People's Rep. of China	1 304	30.1
Brazil	398	9.2
Canada	380	8.8
United States	311	7.2
Russian Federation	197	4.5
India	172	4.0
Norway	126	2.9
Turkey	89	2.1
Japan	87	2.0
Viet Nam	66	1.5
Rest of the world	1 199	27.7
World	4 329	100.0

2019 data

1. Includes electricity production from pumped storage.

Net installed capacity	GW
People's Rep. of China	356
Brazil	110
United States	103
Canada	81
Russian Federation	54
Japan	50
India	49
Norway	33
Turkey	29
France	26
Rest of the world	417
World	1 308

2019 data

Country (top-ten producers)	% of hydro in total domestic electricity generation
Norway	93.4
Brazil	63.5
Canada	58.8
Turkey	29.2
Viet Nam	27.8
Russian Federation	17.5
People's Rep. of China	17.4
India	10.6
Japan	8.4
United States	7.1
Rest of the world ²	14.2
World	16.0

2019 data

2. Excludes countries with no hydro production.

Producers, net exporters and net importers of electricity

Producers ¹	TWh	% of world total
People's Rep. of China	7 472	27.7
United States	4 371	16.2
India	1 624	6.0
Russian Federation	1 120	4.2
Japan	1 037	3.8
Canada	645	2.4
Brazil	626	2.3
Germany	603	2.2
Korea	578	2.1
France	566	2.1
Rest of the world	8 294	31.0
World	26 936	100.0

2019 data

1. Gross production minus production from pumped storage plants.

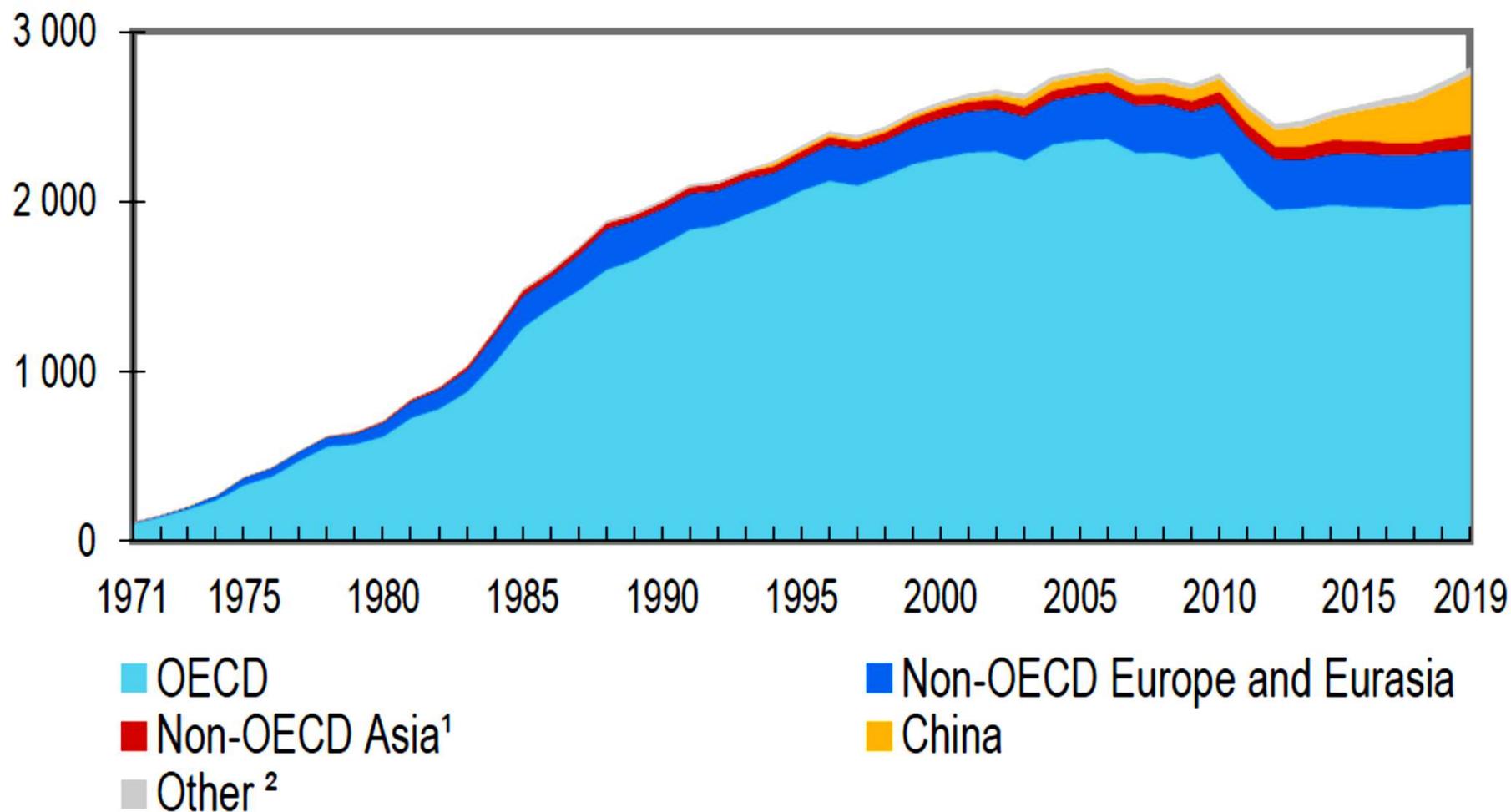
Net exporters	TWh
France	58
Canada	47
Germany	33
Paraguay	32
Sweden	26
Lao People's Dem. Rep.	23
Russian Federation	18
People's Rep. of China	17
Czech Republic	13
Israel	6
Others	63
Total	336

2019 data

Net importers	TWh
United States	39
Italy	38
Brazil	25
Thailand	23
United Kingdom	21
Finland	20
Iraq	14
Hungary	13
Hong Kong, China	12
Argentina	11
Others	116
Total	332

2019 data

World nuclear electricity production by region, 1971-2019 (TWh)



Producers of nuclear electricity

Producers	TWh	% of world total
United States	843	30.2
France	399	14.3
People's Rep. of China	348	12.5
Russian Federation	209	7.5
Korea	146	5.2
Canada	101	3.6
Ukraine	83	3.0
Germany	75	2.7
Sweden	66	2.4
Japan	64	2.3
Rest of the world	456	16.3
World	2 790	100.0

2019 data

Net installed capacity	GW
United States	97
France	61
People's Rep. of China	48
Japan	32
Russian Federation	29
Korea	23
Canada	14
Ukraine	13
United Kingdom	9
Germany	8
Rest of the world	60
World	393

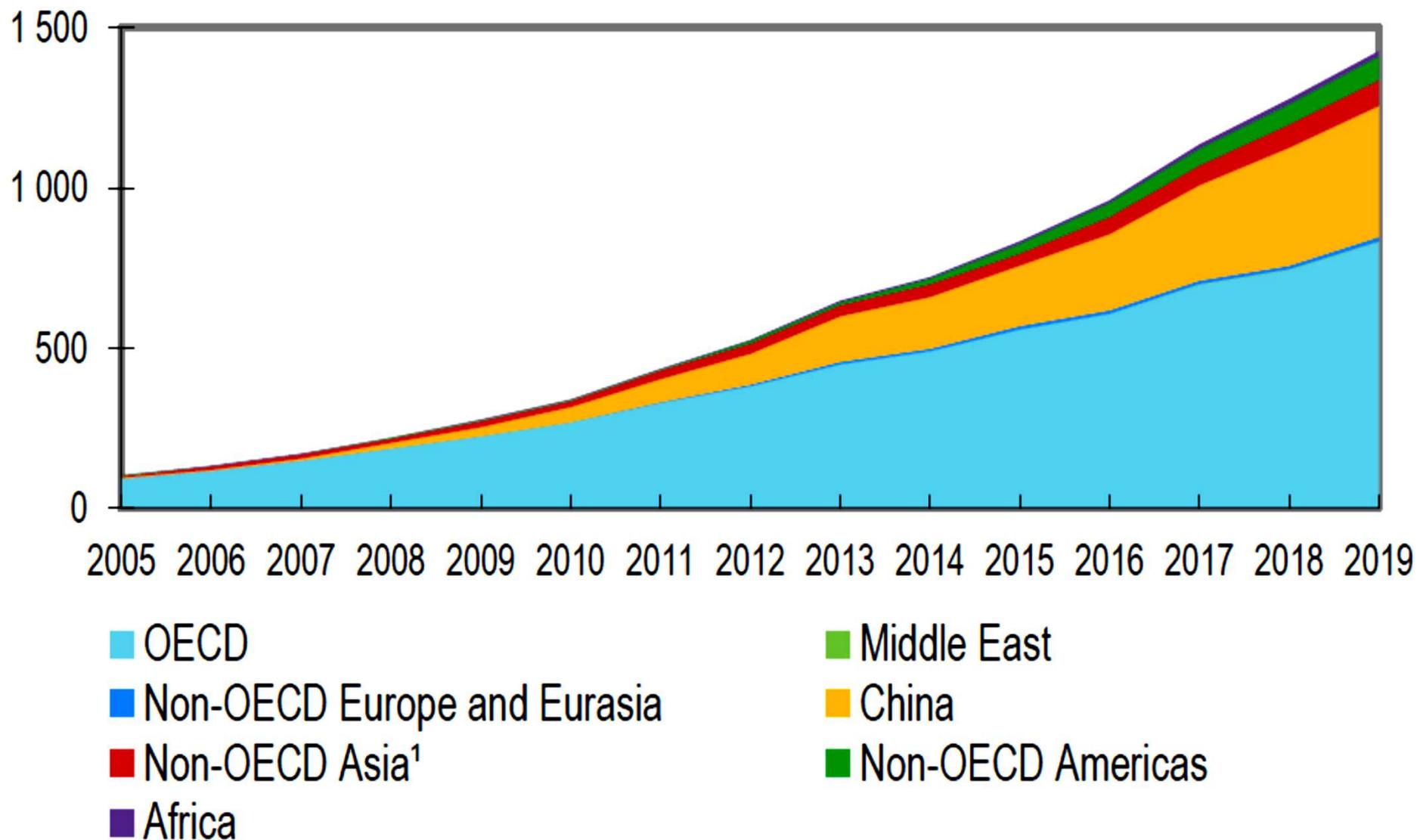
2020 data

Country (top-ten producers)	% of nuclear in total domestic electricity generation
France	69.9
Ukraine	53.9
Sweden	39.3
Korea	25.1
United States	19.2
Russian Federation	18.6
Canada	15.7
Germany	12.3
Japan	6.1
People's Rep. of China	4.6
Rest of the world ¹	9.1
World	10.3

2019 data

¹. Excludes countries with no nuclear production.

World wind electricity production by region, 2005-2019 (TWh)



Producers of wind electricity

Producers	TWh	% of world total
People's Rep. of China	406	28.4
United States	298	20.9
Germany	126	8.8
India	70	4.9
United Kingdom	64	4.5
Brazil	56	3.9
Spain	56	3.9
France	35	2.4
Canada	33	2.3
Turkey	22	1.5
Rest of the world	262	18.5
World	1 427	100.0

2019 data

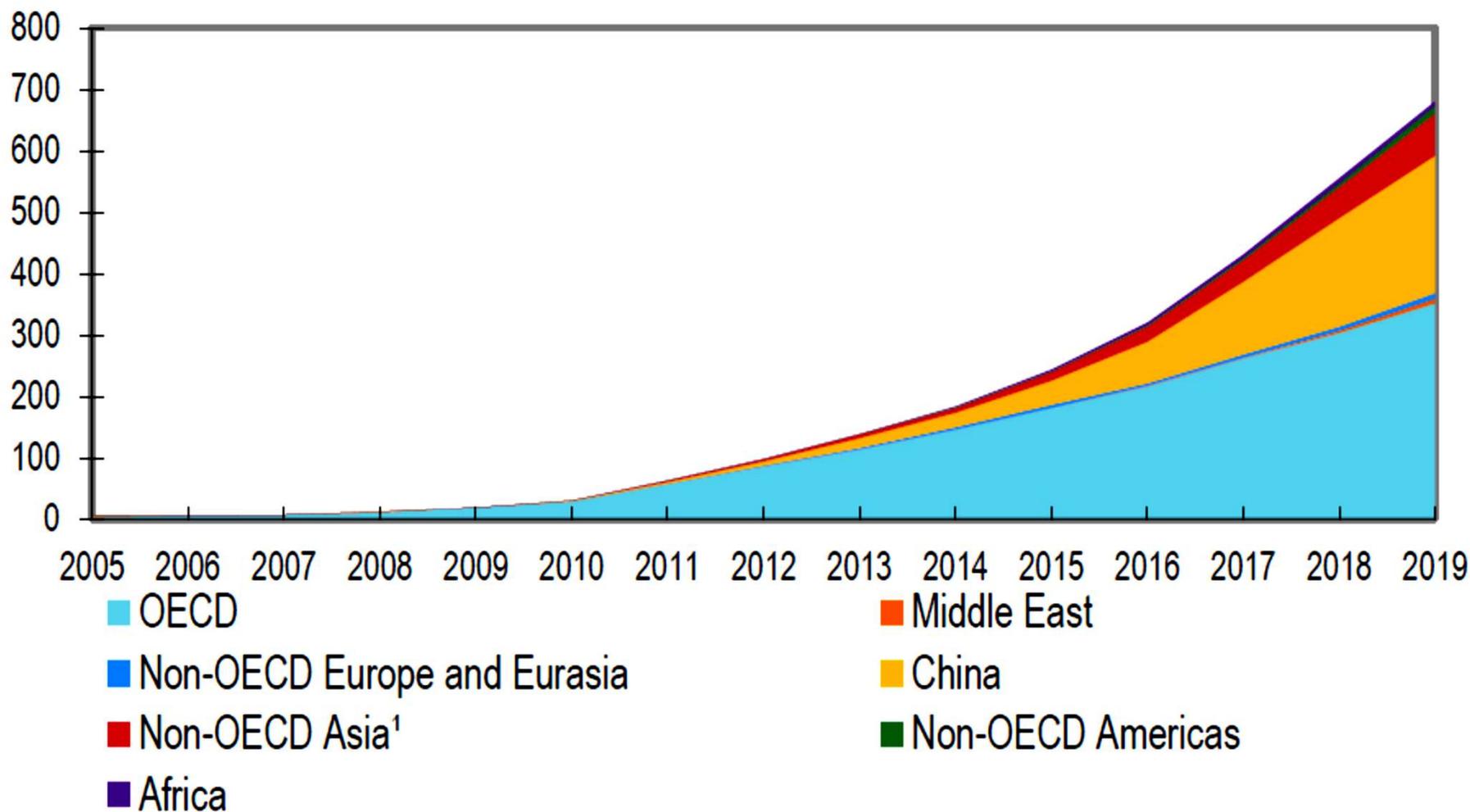
Net installed capacity	GW
People's Rep. of China	210.3
United States	103.7
Germany	60.9
India	37.7
Spain	25.5
United Kingdom	24.0
France	16.3
Brazil	15.4
Canada	13.4
Italy	10.7
Rest of the world	105.1
World	622.9

2019 data

Country (top-ten producers)	% of wind in total domestic electricity generation
Germany	20.7
Spain	20.4
United Kingdom	19.9
Brazil	8.9
Turkey	7.2
United States	6.8
France	6.1
People's Rep. of China	5.4
Canada	5.1
India	4.3
Rest of the world ¹	3.0
World	5.3

2019 data

World solar PV electricity production by region, 2005-2019 (TWh)



Fonte: IEA - Key World Energy Statistics, 2021.

Producers of solar PV electricity

Producers	TWh	% of world total
People's Rep. of China	224	32.9
United States	94	13.8
Japan	69	10.1
India	51	7.4
Germany	46	6.8
Italy	24	3.5
Australia	15	2.2
Korea	13	1.9
United Kingdom	13	1.9
France	12	1.8
Rest of the world	120	17.7
World	681	100.0

2019 data

Net installed capacity	GW
People's Rep. of China	205.2
United States	75.7
Japan	63.1
Germany	49.2
India	37.6
Italy	20.9
Australia	15.9
United Kingdom	13.6
Korea	11.2
France	10.5
Rest of the world	99.7
World	602.6

2019 data

Country (top-ten producers)	% of solar PV in total domestic electricity generation
Italy	8.1
Germany	7.6
Japan	6.6
Australia	5.6
United Kingdom	4.0
India	3.1
People's Rep. of China	3.0
Korea	2.2
United States	2.1
France	2.1
Rest of the world ¹	1.3
World	2.5

2019 data

Producers, net exporters and net importers of electricity - 2014

Producers ¹	TWh	% of world total
People's Rep. of China	5 666	23.8
United States	4 319	18.1
India	1 287	5.4
Russian Federation	1 062	4.5
Japan	1 036	4.4
Canada	656	2.8
Germany	622	2.6
Brazil	591	2.5
France	557	2.3
Korea	546	2.3
Rest of the world	7 474	31.3
World	23 816	100.0

2014 data

1. Gross production minus production from pumped storage plants.

Net exporters	TWh
France	67
Canada	46
Paraguay	41
Germany	34
Czech Republic	16
Sweden	16
Norway	16
People's Rep. of China	11
Bulgaria	9
Ukraine	8
Others	64
Total	328

2014 data

Net importers	TWh
United States	53
Italy	44
Brazil	34
United Kingdom	21
Finland	18
Belgium	18
Netherlands	15
Hungary	13
Iraq	12
Thailand	11
Others	117
Total	356

2014 data

Producers, net exporters and net importers of electricity - 2019

Producers ¹	TWh	% of world total
People's Rep. of China	7 472	27.7
United States	4 371	16.2
India	1 624	6.0
Russian Federation	1 120	4.2
Japan	1 037	3.8
Canada	645	2.4
Brazil	626	2.3
Germany	603	2.2
Korea	578	2.1
France	566	2.1
Rest of the world	8 294	31.0
World	26 936	100.0

2019 data

1. Gross production minus production from pumped storage plants.

Net exporters	TWh
France	58
Canada	47
Germany	33
Paraguay	32
Sweden	26
Lao People's. Dem. Rep.	23
Russian Federation	18
People's Rep. of China	17
Czech Republic	13
Israel	6
Others	63
Total	336

2019 data

Net importers	TWh
United States	39
Italy	38
Brazil	25
Thailand	23
United Kingdom	21
Finland	20
Iraq	14
Hungary	13
Hong Kong, China	12
Argentina	11
Others	116
Total	332

2019 data

Energia e o atual debate ambiental

Para o cálculo das emissões de CO₂ para cada fonte:

Fatores de conversão:

óleo diesel: 3,15 t CO₂/tep

óleo combustível: 3,34 t CO₂/tep

querosene: 3,04 t CO₂/tep

gasolina: 2,93 t CO₂/tep

GLP: 2,65 t CO₂/tep

lenha e carvão vegetal: 4,27 t CO₂/tep

outros de petróleo: 3,04 t CO₂/tep

carvão mineral: 3,83 t CO₂/tep

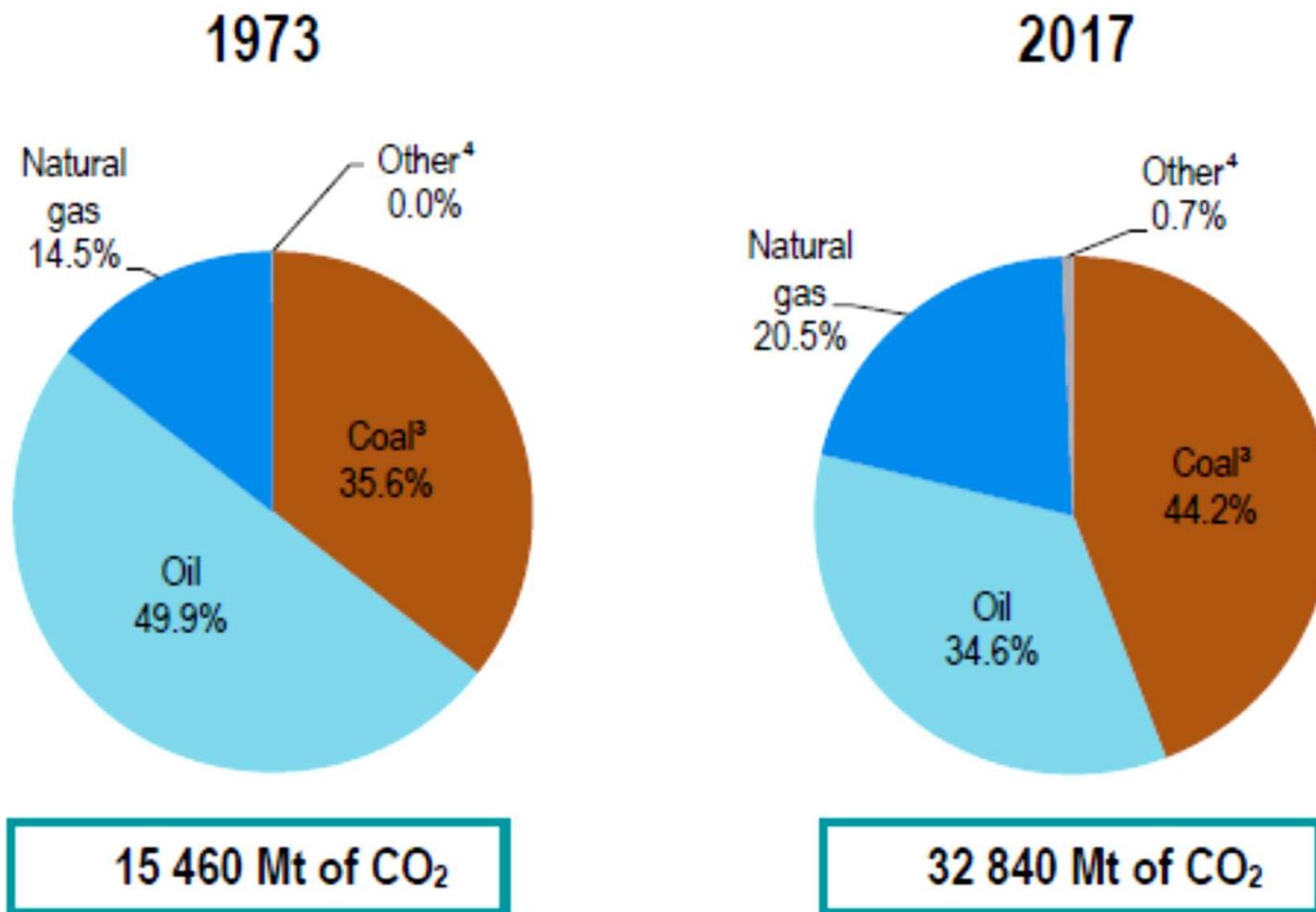
coque de carvão mineral: 3,83 t CO₂/tep

gás de coqueria: 2,84 t CO₂/tep

gás natural: 2,12 t CO₂/tep

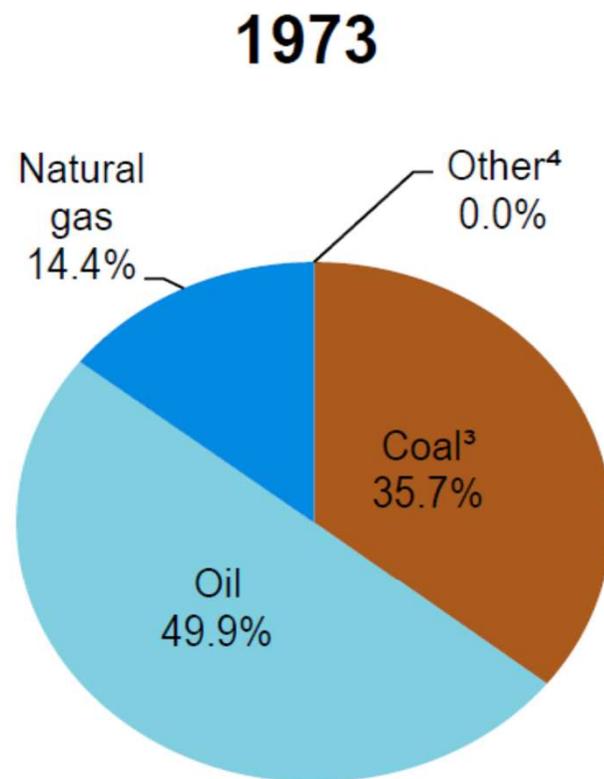
Fonte: IEA-International Energy Agency, 1994 (coeficientes expressos em t CO₂/TJ-terajoules ou 10¹² joules convertidos para tep).

1973 and 2017 fuel shares of CO₂ emissions from fuel combustion²

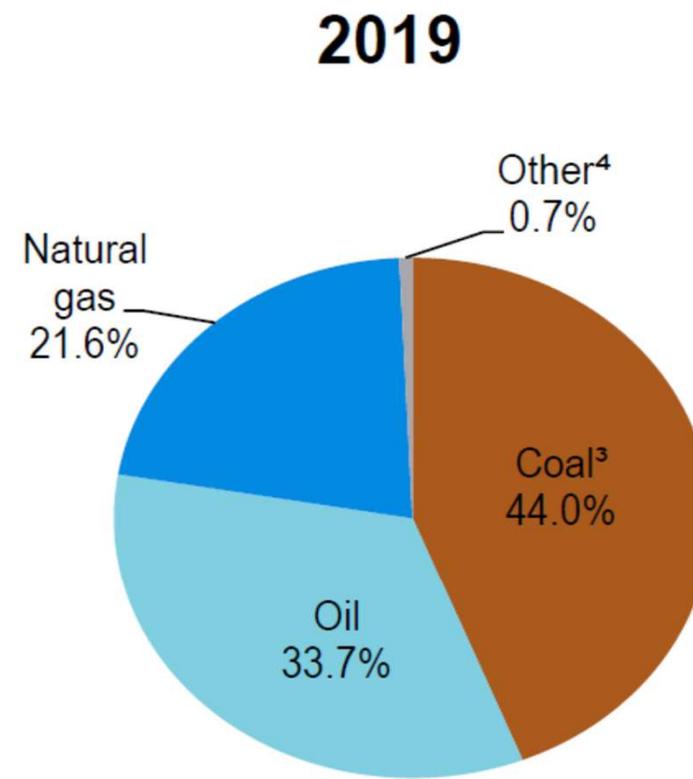


1. World includes international aviation and international marine bunkers.
2. CO₂ emissions from fuel combustion are based on the IEA World Energy Balances and on the 2006 IPCC Guidelines, and exclude emissions from non-energy.
3. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
4. Includes industrial waste and non-renewable municipal waste.

Fuel share of CO₂ emissions from fuel combustion², 1973 and 2019



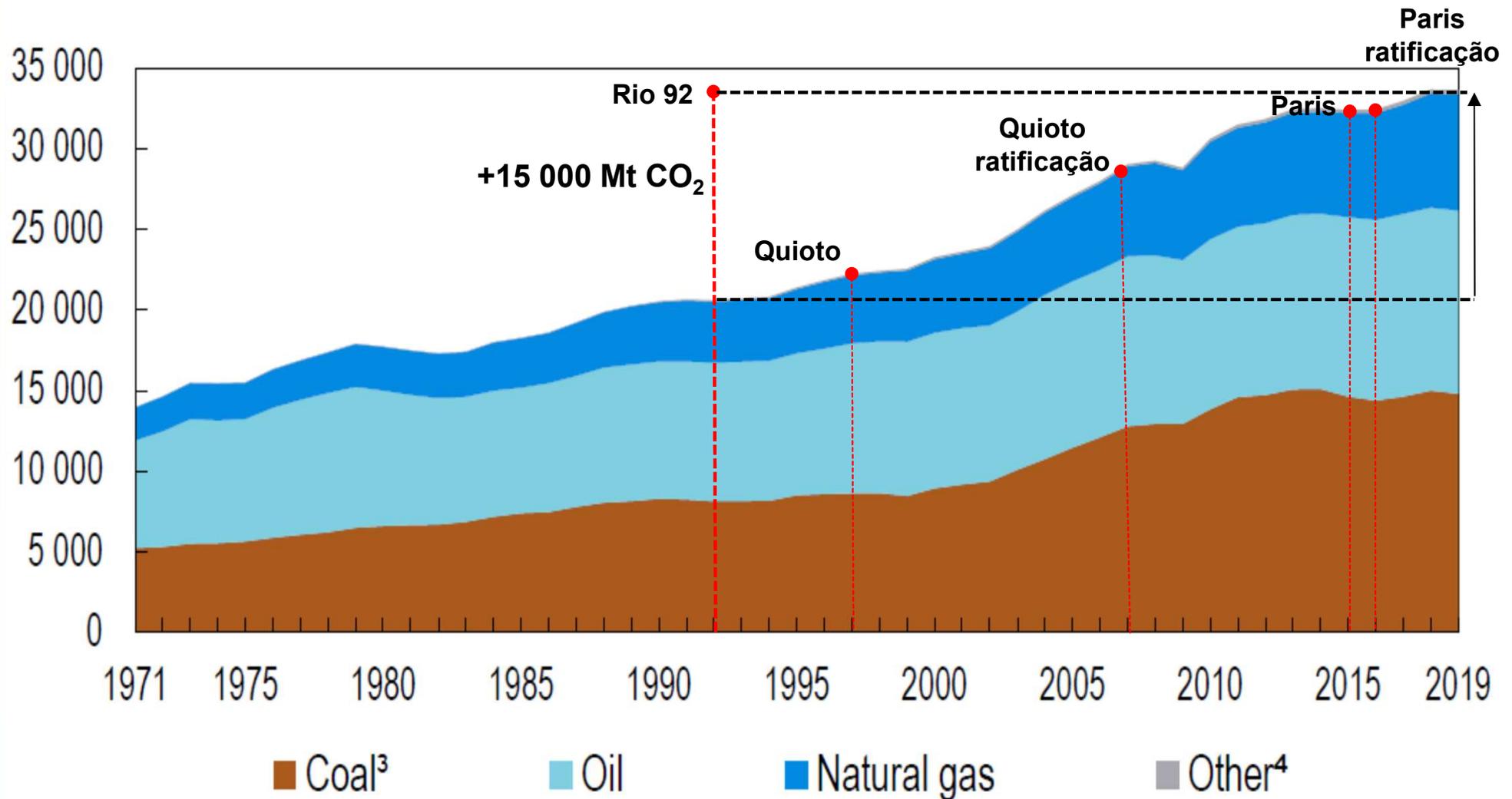
15 461 Mt of CO₂



33 622 Mt of CO₂

1. World includes international aviation and international marine bunkers.
2. CO₂ emissions from fuel combustion are based on the IEA World energy balances and the 2006 IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories, and exclude emissions from non-energy use.
3. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
4. Includes industrial waste and non-renewable municipal waste.

World¹ CO₂ emissions from fuel combustion² by fuel, 1971-2019 (Mt of CO₂)

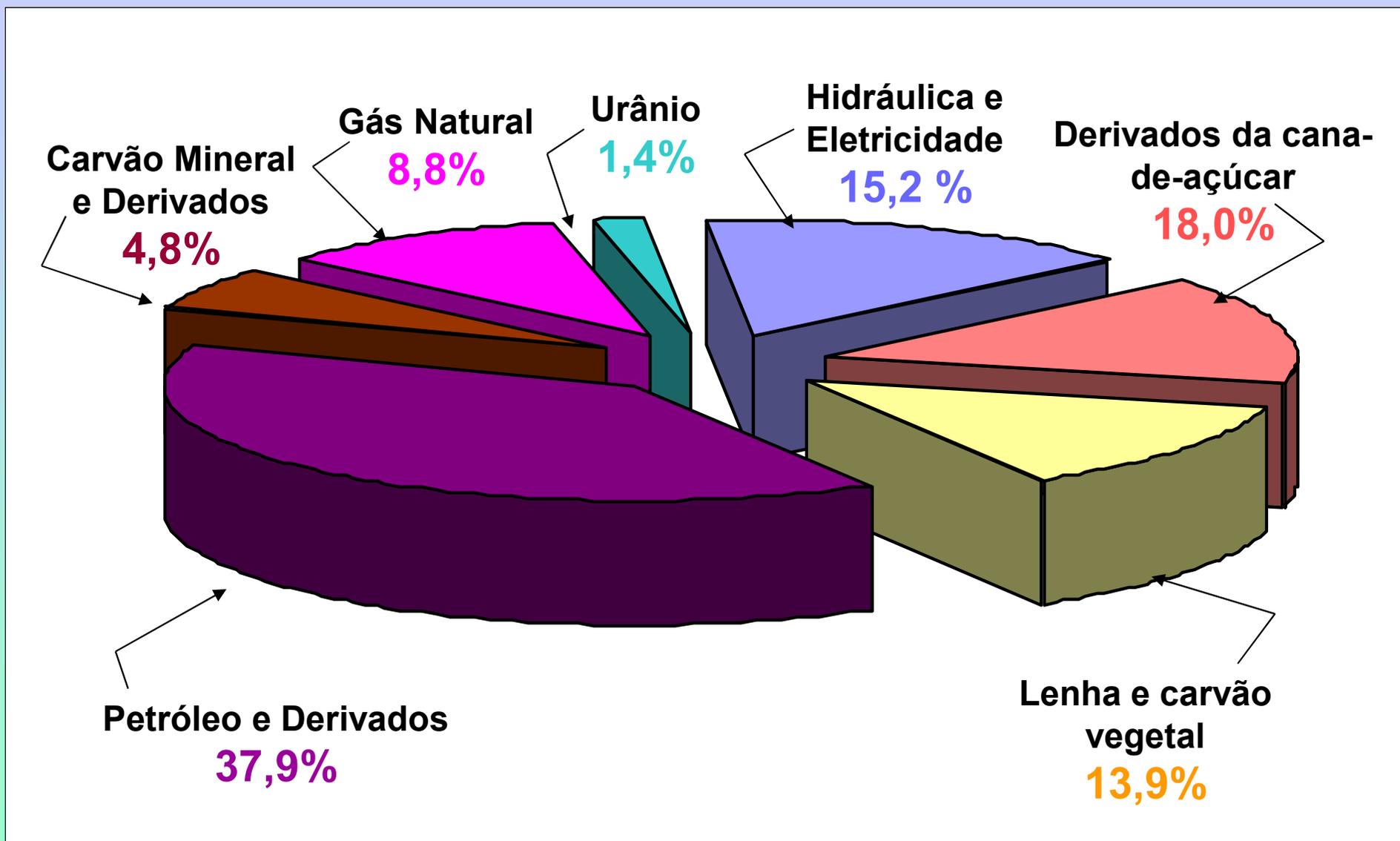


1. World includes international aviation and international marine bunkers.

2. CO₂ emissions from fuel combustion are based on the IEA World energy balances and the 2006 IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories, and exclude emissions from non-energy use. 3. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal. 4. Includes industrial waste and non-renewable municipal waste.

Brasil

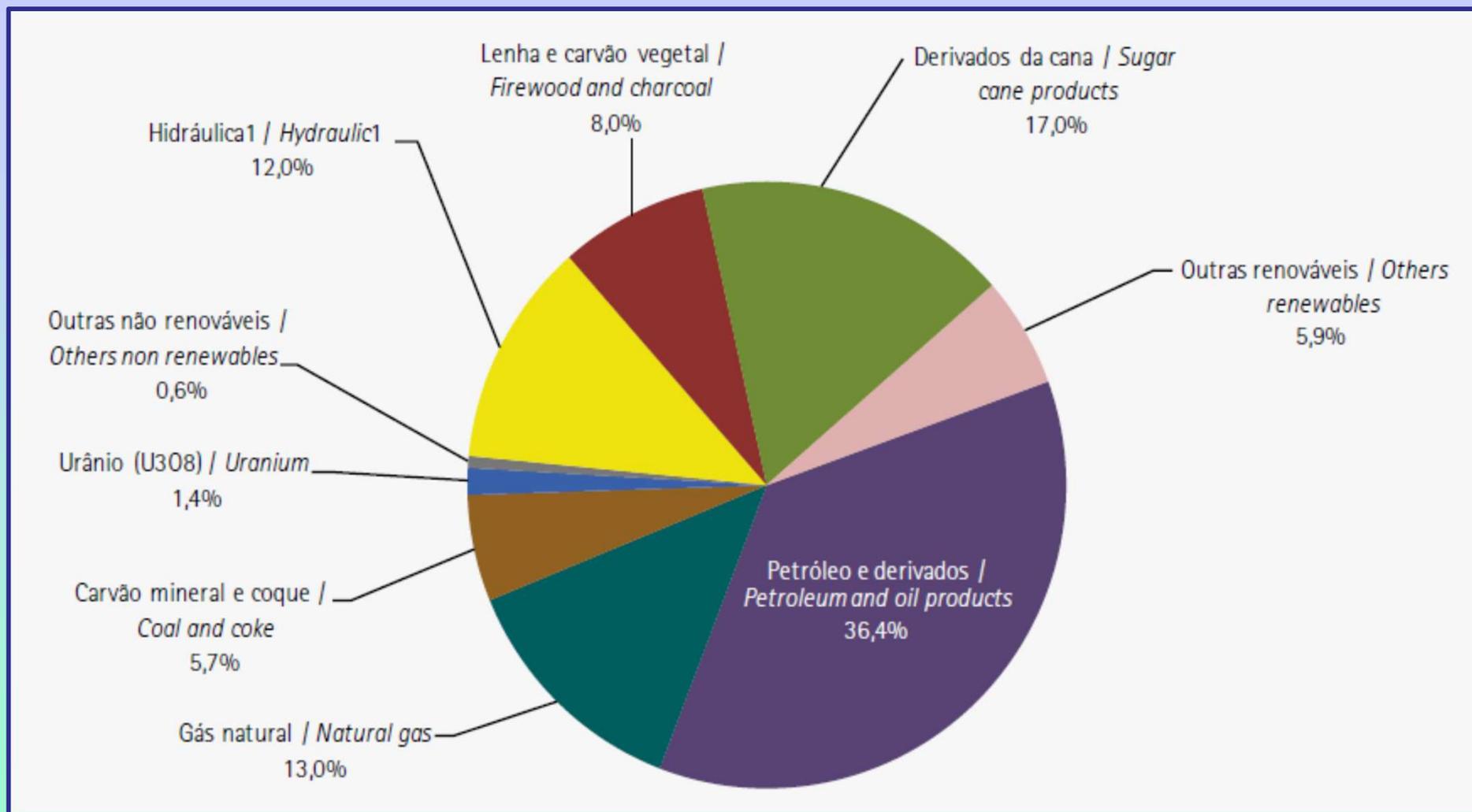
Distribuição da Oferta Interna de Energia segundo a fonte – Brasil, 2009



Fonte: MME-Resenha Energética Brasileira, 2010.

- não-renováveis: 52,9%
- renováveis: 47,1%

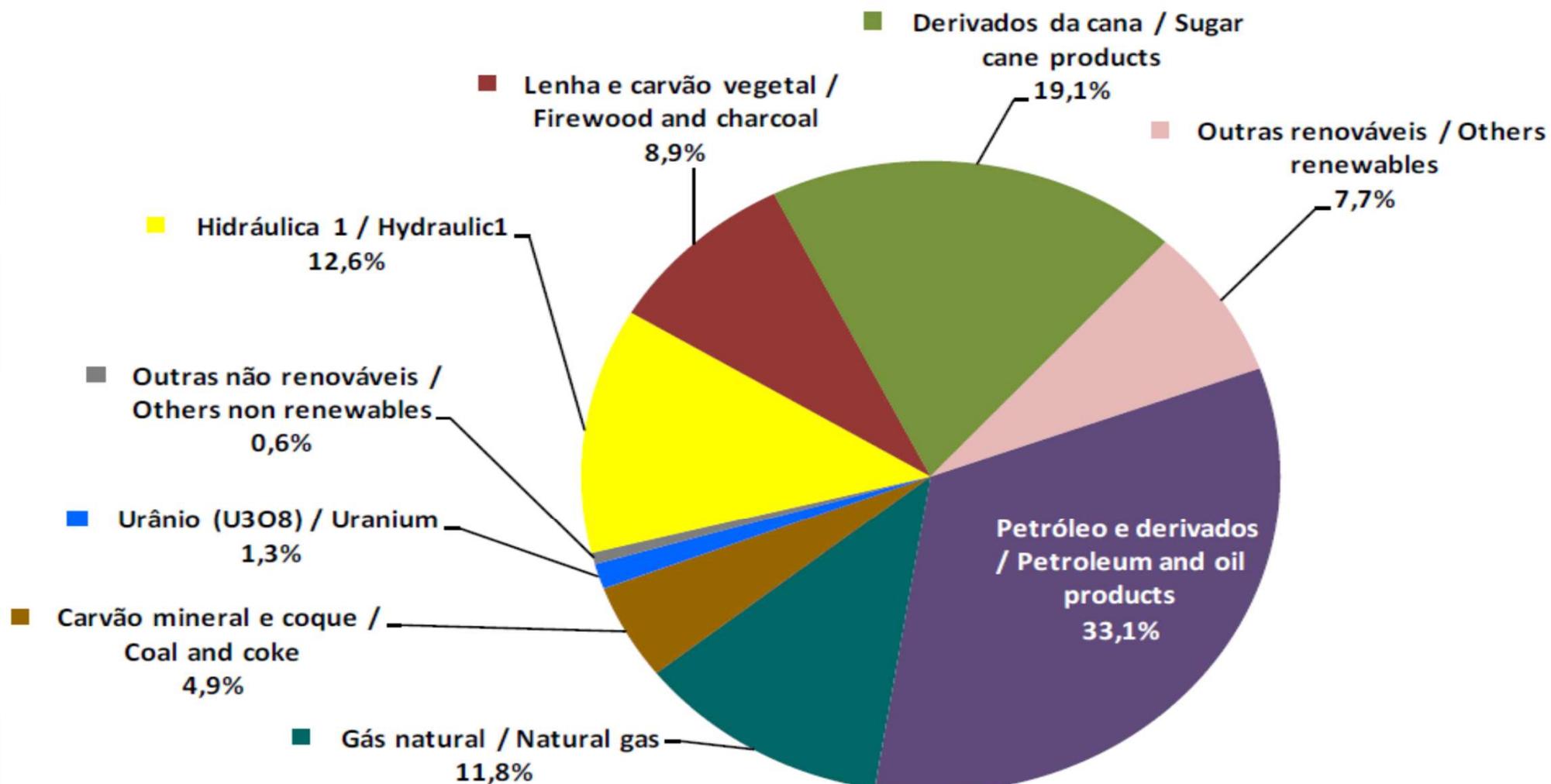
Distribuição da Oferta de Energia segundo a fonte – Brasil, 2017



Fonte: MME-Balanço Energético Nacional, 2018.

- **não-renováveis: 57,1%**
- **renováveis: 42,9%**

Distribuição da Oferta de Energia segundo a fonte – Brasil, 2020

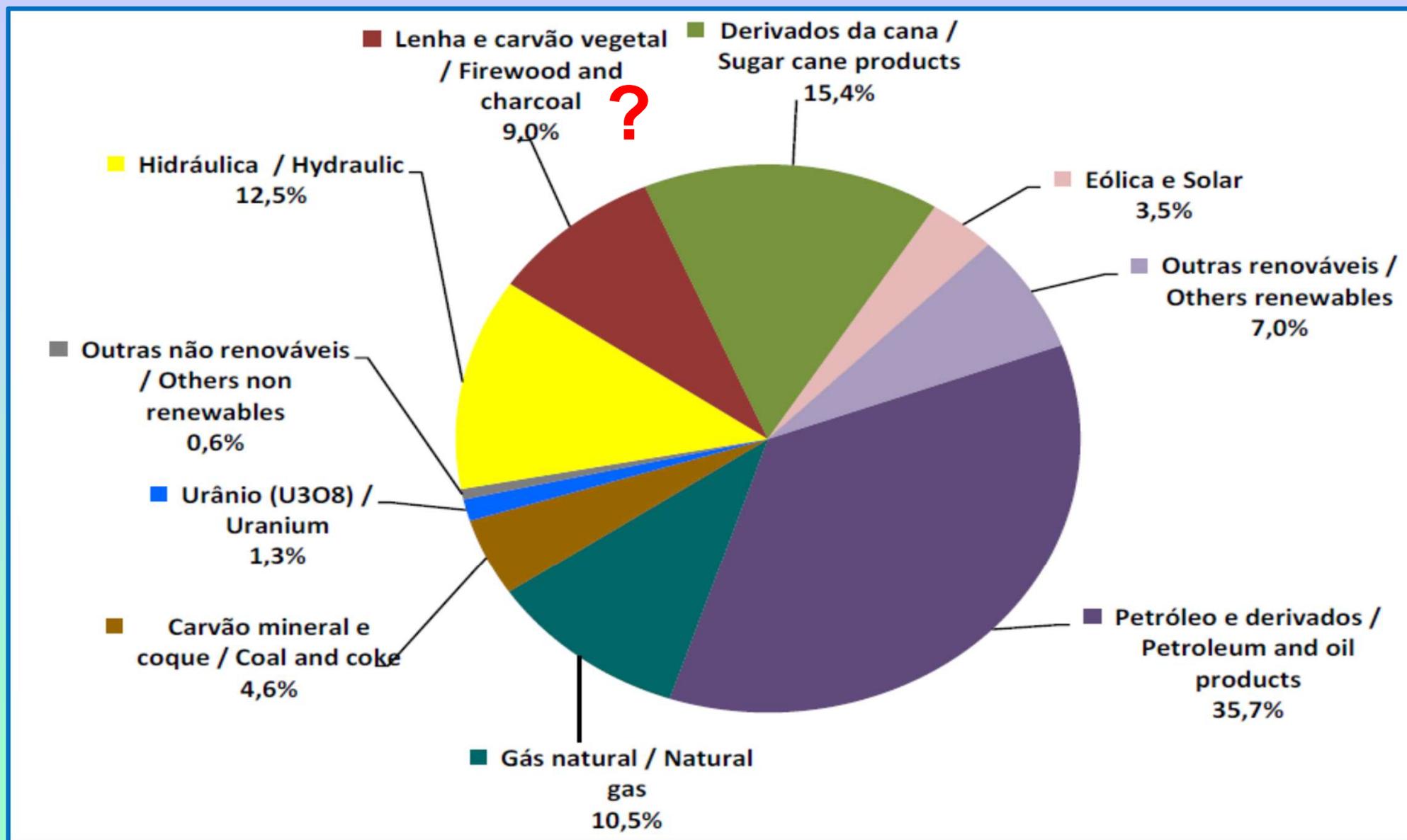


Fonte: MME-Balanco Energético Nacional, 2021.

• **não-renováveis: 51,7%**

• **renováveis: 48,3%**

Distribuição da Oferta de Energia segundo a fonte – Brasil, 2022

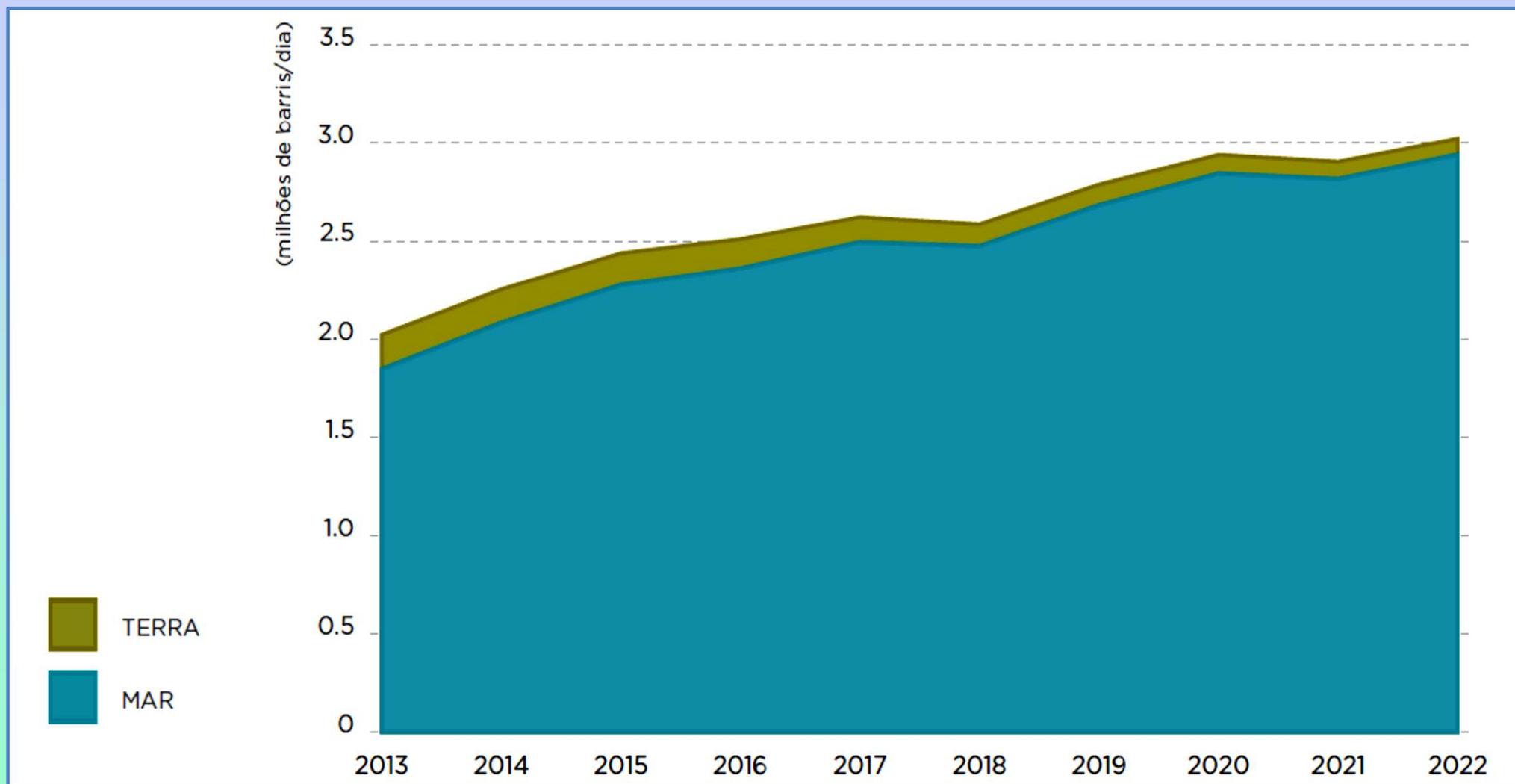


Fonte: MME-Balanço Energético Nacional, 2023.

- **não-renováveis: 52,7%**
- **renováveis: 47,3%**

Petróleo

Evolução da Produção de Petróleo por localização (Terra e Mar) – 2013-2022



Fonte: ANP - Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2023.

Produção de Petróleo por localização (Terra e Mar, Pré-sal e Pós-sal), segundo unidades da Federação – 2006-2015

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	PRODUÇÃO DE PETRÓLEO (MIL BARRIS)										15/14 %
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
BRASIL		628.797	638.018	663.275	711.883	749.954	768.471	754.409	738.715	822.930	889.667	8,11
Subtotal	Terra	70.841	69.893	66.337	65.465	65.973	66.441	66.046	63.893	61.577	58.368	-5,21
	Mar	557.957	568.126	596.938	646.418	683.981	702.029	688.363	674.822	761.352	831.300	9,19
Subtotal	Pré-sal	-	-	2.558	6.756	16.317	44.394	62.488	110.538	179.820	280.055	55,74
	Pós-sal	628.797	638.018	660.717	705.126	733.637	724.077	691.921	628.176	643.110	609.612	-5,21
Amazonas	Terra	13.062	12.276	11.657	12.351	13.030	12.683	12.283	11.270	10.222	9.601	-6,08
Maranhão	Terra	-	-	-	-	-	-	-	29	43	4	-89,57
Ceará	Terra	559	668	699	761	674	567	457	413	446	533	19,50
	Mar	3.250	3.098	2.788	2.539	2.261	2.051	1.919	2.633	2.221	1.901	-14,42
Rio Grande do Norte	Terra	20.435	19.676	19.208	18.295	17.868	18.595	18.966	19.116	18.347	18.247	-0,55
	Mar	3.731	3.141	3.124	3.012	2.914	2.808	2.785	2.708	2.615	2.594	-0,80
Alagoas	Terra	2.935	2.897	2.139	2.246	2.030	1.896	1.647	1.310	1.519	1.556	2,41
	Mar	162	126	109	96	85	108	81	131	115	97	-14,97
Sergipe	Terra	12.044	12.889	12.371	12.583	12.020	11.745	11.547	10.627	10.133	9.171	-9,49
	Mar	2.300	2.404	4.823	3.515	3.063	3.586	3.200	3.620	4.839	2.992	-38,16
Bahia	Terra	15.703	15.525	15.156	14.642	15.551	15.776	15.712	15.777	15.632	14.190	-9,23
	Mar	-	134	284	338	343	247	307	385	356	240	-32,47
Espírito Santo	Terra	6.103	5.963	5.108	4.587	4.801	5.179	5.435	5.350	5.235	5.066	-3,22
	Mar	16.759	36.197	37.133	31.371	75.232	110.689	107.666	108.034	128.739	136.582	6,09
Rio de Janeiro	Mar	529.627	520.922	547.348	605.213	594.804	568.557	561.482	532.037	563.233	596.925	5,98
São Paulo	Mar	457	724	302	333	5.278	13.984	10.921	25.274	59.236	89.968	51,88
Paraná	Mar	1.670	1.380	1.029	-	-	-	-	-	-	-	..

FONTE: ANP/SDP, conforme o Decreto nº 2.705/1998.

NOTA: Inclui condensado.

Produção de Petróleo por localização (Terra e Mar, Pré-sal e Pós-sal), segundo unidades da Federação – 2011-2022

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TERRA/MAR	PRODUÇÃO DE PETRÓLEO (MIL BARRIS)										22/21 %
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
BRASIL		738.713	822.928	889.666	918.731	956.928	944.117	1.017.531	1.076.020	1.060.369	1.102.850	4,01
Subtotal	Terra	63.893	61.577	58.368	54.688	46.381	40.648	37.994	34.730	32.027	28.914	-9,72
	Mar	674.820	761.351	831.298	864.043	910.547	903.470	979.537	1.041.291	1.028.342	1.073.935	4,43
Subtotal'	Pré-sal	110.538	179.820	280.055	372.746	469.913	521.543	633.980	746.703	784.434	840.641	7,17
	Pós-sal	564.282	581.531	551.243	491.297	440.634	381.927	345.557	294.588	243.908	233.294	-4,35
Amazonas	Terra	11.270	10.222	9.601	8.561	7.482	7.462	6.814	5.777	5.328	4.900	-8,02
Maranhão	Terra	29	43	4	14	13	15	20	24	30	14	-51,88
Ceará	Terra	413	446	533	567	448	384	316	282	247	223	-9,62
	Mar	2.633	2.221	1.901	1.928	1.558	1.584	1.539	306	-	-	..
Rio Grande do Norte	Terra	19.116	18.347	18.247	18.176	15.205	12.830	12.199	11.723	11.887	11.905	0,15
	Mar	2.708	2.615	2.594	2.257	2.096	1.870	1.711	970	340	88	-74,12
Alagoas	Terra	1.310	1.519	1.556	1.499	1.139	929	967	910	655	857	30,85
	Mar	131	115	97	55	50	43	8,313	20	19	25	26,71
Sergipe	Terra	10.627	10.133	9.171	8.187	6.572	4.853	4.087	3.756	2.822	1.281	-54,61
	Mar	3.620	4.839	2.992	2.715	1.899	1.776	1.288	716	81	83	1,82
Bahia	Terra	15.777	15.632	14.190	12.994	11.631	10.586	10.119	9.002	8.069	7.131	-11,63
	Mar	385	356	240	281	206	193	144	106	122	93	-24,24
Espírito Santo	Terra	5.350	5.235	5.066	4.690	3.891	3.588	3.472	3.256	2.989	2.603	-12,92
	Mar	108.034	128.739	136.581	139.490	133.869	118.721	101.517	87.144	73.891	47.679	-35,47
Rio de Janeiro	Mar	532.036	563.232	596.924	614.713	650.854	662.818	765.869	853.803	854.662	932.431	9,10
São Paulo	Mar	25.274	59.235	89.968	102.605	120.014	116.464	107.460	98.226	99.226	93.538	-5,73

Importação/Exportação de Petróleo no Brasil: 2013 - 2022

REGIÕES GEOGRÁFICAS, PAÍSES E BLOCOS ECONÔMICOS	IMPORTAÇÃO DE PETRÓLEO (MIL BARRIS)										22/21 %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
TOTAL	147.839	144.152	118.286	65.179	54.475	67.961	69.084	49.129	59.564	100.268	68,34

REGIÕES GEOGRÁFICAS, PAÍSES E BLOCOS ECONÔMICOS	EXPORTAÇÃO DE PETRÓLEO (MIL BARRIS)										22/21 %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
TOTAL	138.978	189.402	268.911	291.358	363.748	410.010	427.926	500.397	482.921	491.181	1,71

Fonte: ANP - Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2023.

Capacidade de Refino – 31/12/2022

REFINARIA	MUNICÍPIO (UF)	INÍCIO DE OPERAÇÃO	CAPACIDADE NOMINAL
			BARRIS/DIA
TOTAL			2.425.639
Replan - Refinaria de Paulínia	Paulínia (SP)	1972	433.996
Refmat - Refinaria de Mataripe S/A	São Francisco do Conde (BA)	1950	377.388
Revap - Refinaria Henrique Lage	São José dos Campos (SP)	1980	251.592
Reduc - Refinaria Duque de Caxias	Duque de Caxias (RJ)	1961	251.592
Repar - Refinaria Presidente Getúlio Vargas	Araucária (PR)	1977	213.854
Refap - Refinaria Alberto Pasqualini S/A	Canoas (RS)	1968	220.143
RPBC - Refinaria Presidente Bernardes	Cubatão (SP)	1955	179.184
Regap - Refinaria Gabriel Passos	Betim (MG)	1968	166.051
Recap - Refinaria de Capuava	Mauá (SP)	1954	62.898
Ream - Refinaria da Amazônia S/A	Manaus (AM)	1956	45.916
RPCC - Refinaria Potiguar Clara Camarão	Guamaré (RN)	2000	44.658
Rnest - Refinaria Abreu e Lima ¹	Ipojuca (PE)	2014	115.009
Riograndense - Refinaria de Petróleo Riograndense S/A	Rio Grande (RS)	1937	17.014
Manguinhos - Refinaria de Petróleos de Manguinhos S/A	Rio de Janeiro (RJ)	1954	14.303
Univen - Univen Refinaria de Petróleo Ltda.	Itupeva (SP)	2007	5.158
Lubnor - Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste	Fortaleza (CE)	1966	10.378
Dax Oil - Dax Oil Refino S/A	Camaçari (BA)	2008	4.007
Ssoil - Ssoil Energy S/A	Coroados (SP)	2021	12.498
Paraná Xisto ²	São Mateus do Sul (PR)	2007	-

FONTE: ANP/SPC, conforme a Resolução ANP nº 852/2021.

¹Autorizada a processar 100.008 barris/dia, conforme exigência da Renovação da Licença de Operação, emitida pela Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco, em 2016. ²A capacidade de processamento é de 6.120 t/dia de xisto bruto.

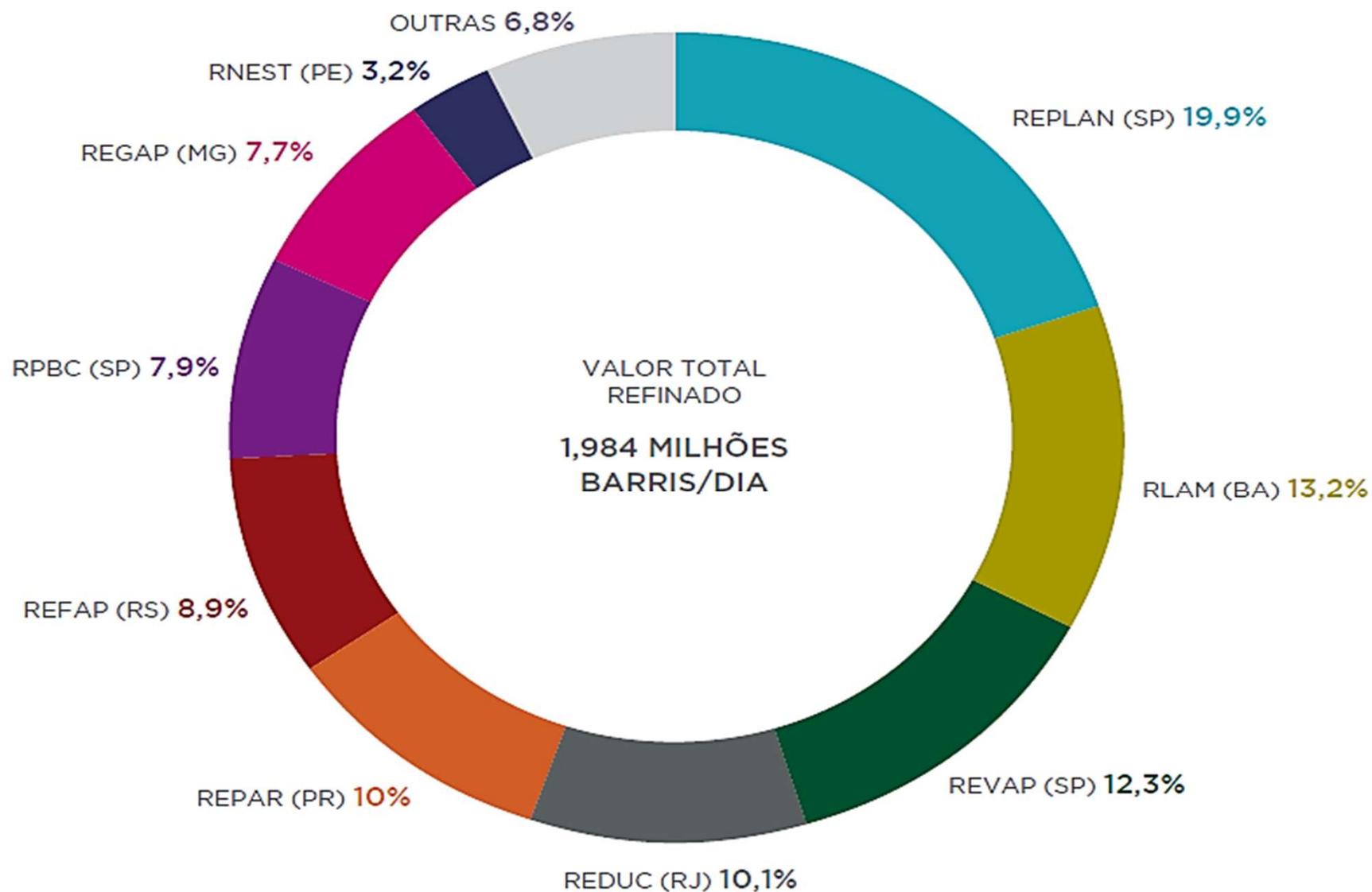
Evolução da Capacidade de Refino: 2013 – 2022

REFINARIAS (UNIDADE DA FEDERAÇÃO)	CAPACIDADE DE REFINO (BARRIS/DIA)									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL¹	2.199.445	2.348.418	2.393.704	2.401.567	2.401.567	2.401.567	2.406.926	2.406.926	2.423.727	2.425.639
Riograndense (RS)	17.014	17.014	17.014	17.014	17.014	17.014	17.014	17.014	17.014	17.014
Lubnor (CE)	8.177	8.177	9.435	10.378	10.378	10.378	10.378	10.378	10.378	10.378
Manguinhos (RJ)	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	10.001	10.001	14.303	14.303
Recap (SP)	53.463	53.463	62.898	62.898	62.898	62.898	62.898	62.898	62.898	62.898
Reduc (RJ)	242.158	242.158	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592
Refap (RS)	201.274	201.274	220.143	220.143	220.143	220.143	220.143	220.143	220.143	220.143
Regap (MG)	150.955	166.051	166.051	166.051	166.051	166.051	166.051	166.051	166.051	166.051
Ream (AM)	45.916	45.916	45.916	45.916	45.916	45.916	45.916	45.916	45.916	45.916
Repar (PR)	207.564	207.564	213.854	213.854	213.854	213.854	213.854	213.854	213.854	213.854
Replan (SP)	415.127	433.996	433.996	433.996	433.996	433.996	433.996	433.996	433.996	433.996
Revap (SP)	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592	251.592
Refmat (BA)	377.388	377.388	377.388	377.388	377.388	377.388	377.388	377.388	377.388	377.388
RPBC (SP)	169.825	169.825	169.825	169.825	169.825	169.825	179.184	179.184	179.184	179.184
RPCC (RN)	37.739	37.739	37.739	44.658	44.658	44.658	44.658	44.658	44.658	44.658
Rnest (PE) ²	-	115.009	115.009	115.009	115.009	115.009	115.009	115.009	115.009	115.009
Univen (SP)	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158
Dax Oil (BA)	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	4.007
Ssoil (SP)	-	-	-	-	-	-	-	-	12.498	12.498
Paraná Xisto (PR) ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL⁴ (BARRIL/DIA- CALENDÁRIO)	2.089.472	2.230.997	2.274.019	2.281.488	2.281.488	2.281.488	2.286.580	2.286.580	2.302.540	2.304.357
FATOR DE UTILIZAÇÃO⁵ (%)	98,4	94,4	87,2	80,3	76,2	75,7	76,4	77,3	79,0	84,0

FONTE: ANP/SPC, conforme a Resolução ANP nº 852/2021.

¹ Capacidade nominal em barris/dia. ² Autorizada a processar 100 mil barris/dia, conforme exigência da Renovação da Licença de Operação, emitida pela Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco. ³ A capacidade de processamento é de 7.800 t/dia de xisto bruto. ⁴ Capacidade de refino calendário-dia, considerando-se o fator médio de 95%. ⁵ Fator de utilização das refinarias, considerando o petróleo processado no ano.

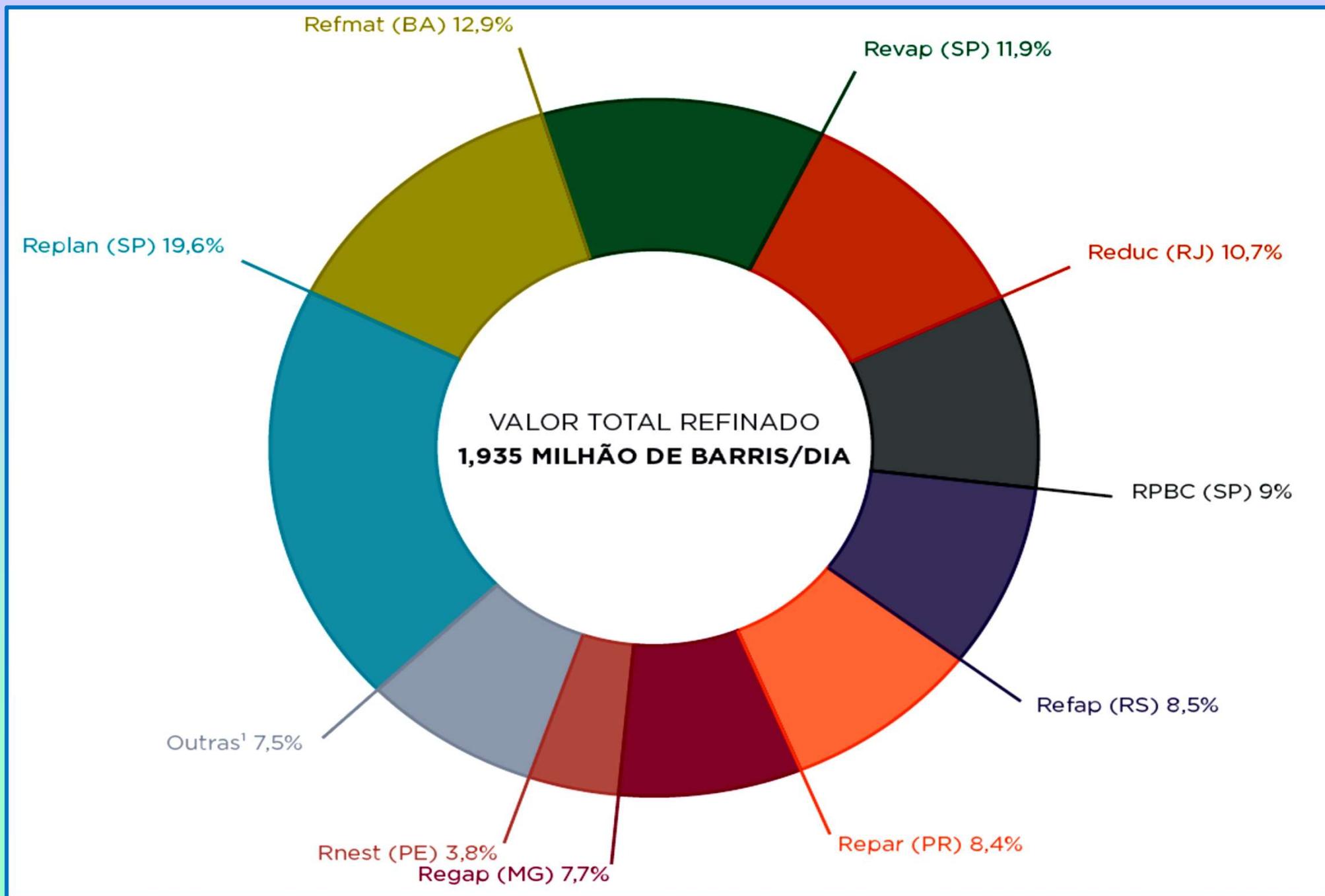
Participação das Refinarias no Refino de Petróleo – 2015



FONTES: Riograndense, Univen, Manguinhos, Dax Oil e Petrobras/Abastecimento (Tabela 2.28).

¹Inclui Riograndense (RS), Lubnor (CE), Manguinhos (RJ), Recap (SP), Reman (AM), RPCC (RN), Univen (SP) e Dax Oil (BA).

Participação das Refinarias no Refino de Petróleo – 2022



Importação/Exportação de derivados de Petróleo no Brasil: 2010 e 2022

REGIÕES GEOGRÁFICAS, PAÍSES E BLOCOS ECONÔMICOS	IMPORTAÇÃO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO (MIL M ³)							
	TOTAL	NAFTA	ÓLEO DIESEL	COQUE	GLP ¹	LUBRIFICANTE	SOLVENTE	OUTROS ²
TOTAL	27.375,4	6.714,0	9.007,0	3.876,7	3.122,6	787,0	930,1	2.938,0

¹ Inclui propano e butano

² Inclui asfalto, gasolina A, gasolina de aviação, óleo combustível, parafina, QAV e outros não energéticos

REGIÕES GEOGRÁFICAS, PAÍSES E BLOCOS ECONÔMICOS	IMPORTAÇÃO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO (MIL M ³)									
	TOTAL	NAFTA	ÓLEO DIESEL	GASOLINA A	QAV	COQUE	GLP ¹	LUBRIFICANTE	SOLVENTE	OUTROS ²
TOTAL	37.931,9	6.771,7	15.931,9	4.318,4	1.294,3	3.625,8	3.508,7	849,2	1.299,3	332,6

REGIÕES GEOGRÁFICAS, PAÍSES E BLOCOS ECONÔMICOS	EXPORTAÇÃO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO (MIL M ³)										
	TOTAL	ÓLEO COMB.	COMB. E LUBRIF. P/ EMBARC. ¹	GASOLINA A	SOLVENTE	COQUE	LUBRIFICANTE	COMB. E LUBRIF. P/ AERONAV. ²	DIESEL	GLP	OUTROS ³
TOTAL	13.782,9	4.940,5	4.242,2	761,5	467,2	179,8	51,1	2.334,5	669,5	7,5	129,0

¹ Inclui óleo combustível, óleo diesel e lubrificantes comercializados para navios estrangeiros em trânsito.

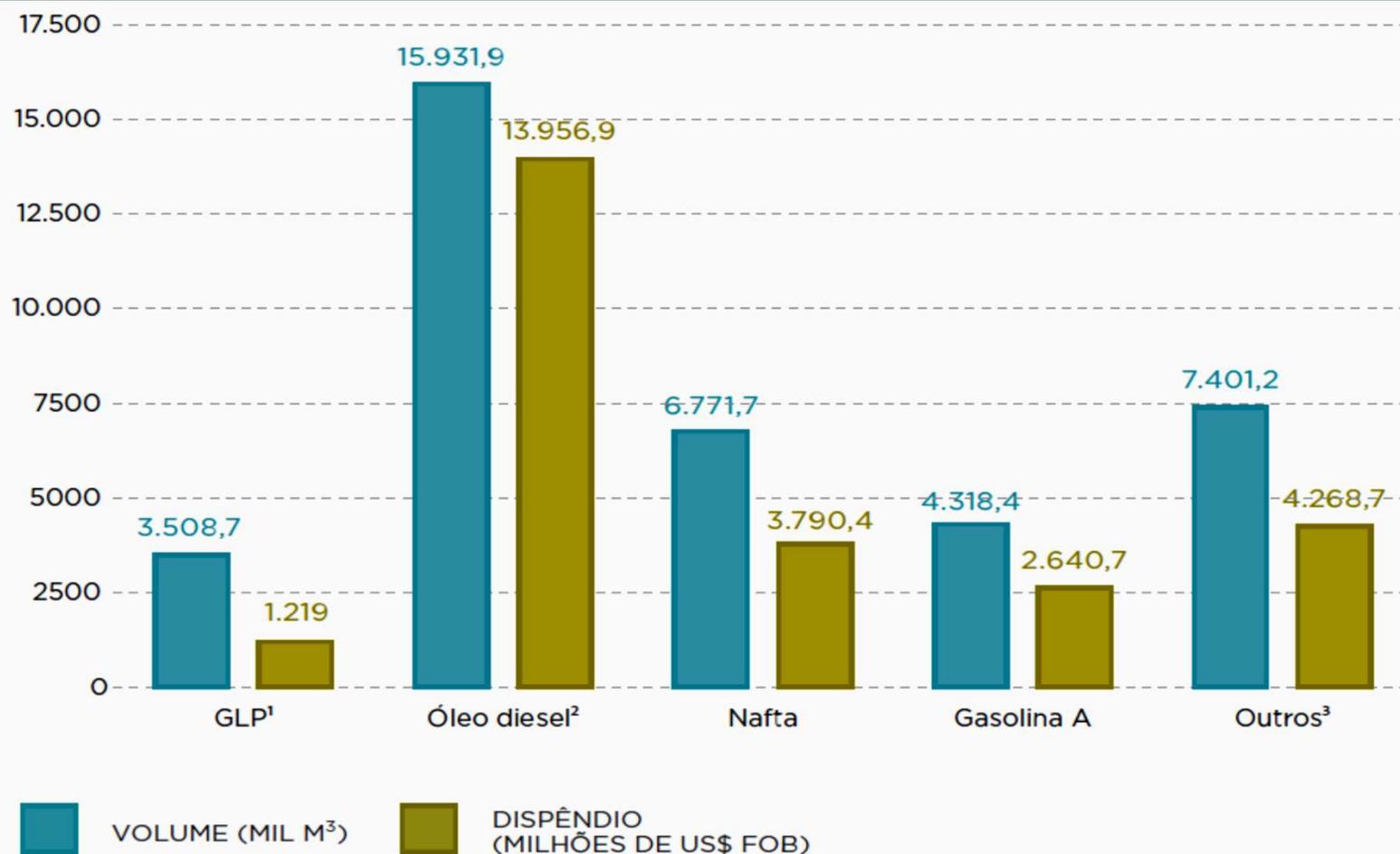
² Inclui QAV e lubrificantes comercializados para aeronaves estrangeiras em trânsito.

³ Inclui asfalto, gasolina de aviação, nafta, outros não-energéticos, parafina e QAV.

REGIÕES GEOGRÁFICAS, PAÍSES E BLOCOS ECONÔMICOS	EXPORTAÇÃO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO (MIL M ³)									
	TOTAL	ÓLEO COMBUSTÍVEL	GASOLINA A	SOLVENTE	COQUE	LUBRIFICANTE	DIESEL	GLP	OUTROS ¹	
TOTAL	19.019,6	14.854,7	546,0	207,6	943,0	115,2	92,3	0,0	2.260,7	

Fonte: ANP - Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2011 e 2022.

Participação, em volume e dispêndio, dos principais derivados de petróleo importados – 2022



FONTE: MDIC/Secex (Tabelas 2.55 e 2.58).

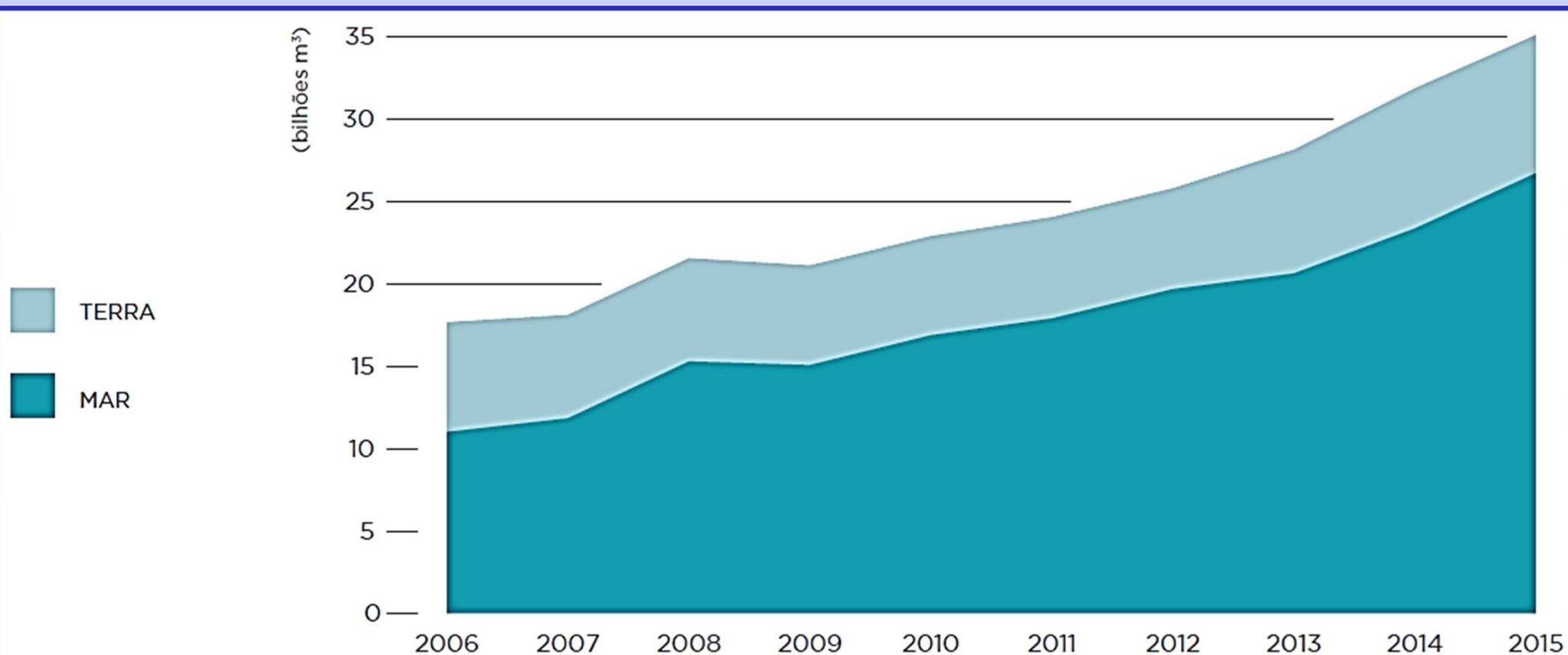
NOTA: Dólar em valor corrente.

¹Inclui propano e butano. ²Inclui óleo diesel marítimo. ³Inclui gasolina de aviação, óleo combustível, querosene de aviação, querosene iluminante, derivados não energéticos (asfalto, parafina, coque, lubrificantes, solventes e outros derivados não energéticos).

Fonte: ANP - Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2021.

Gás Natural

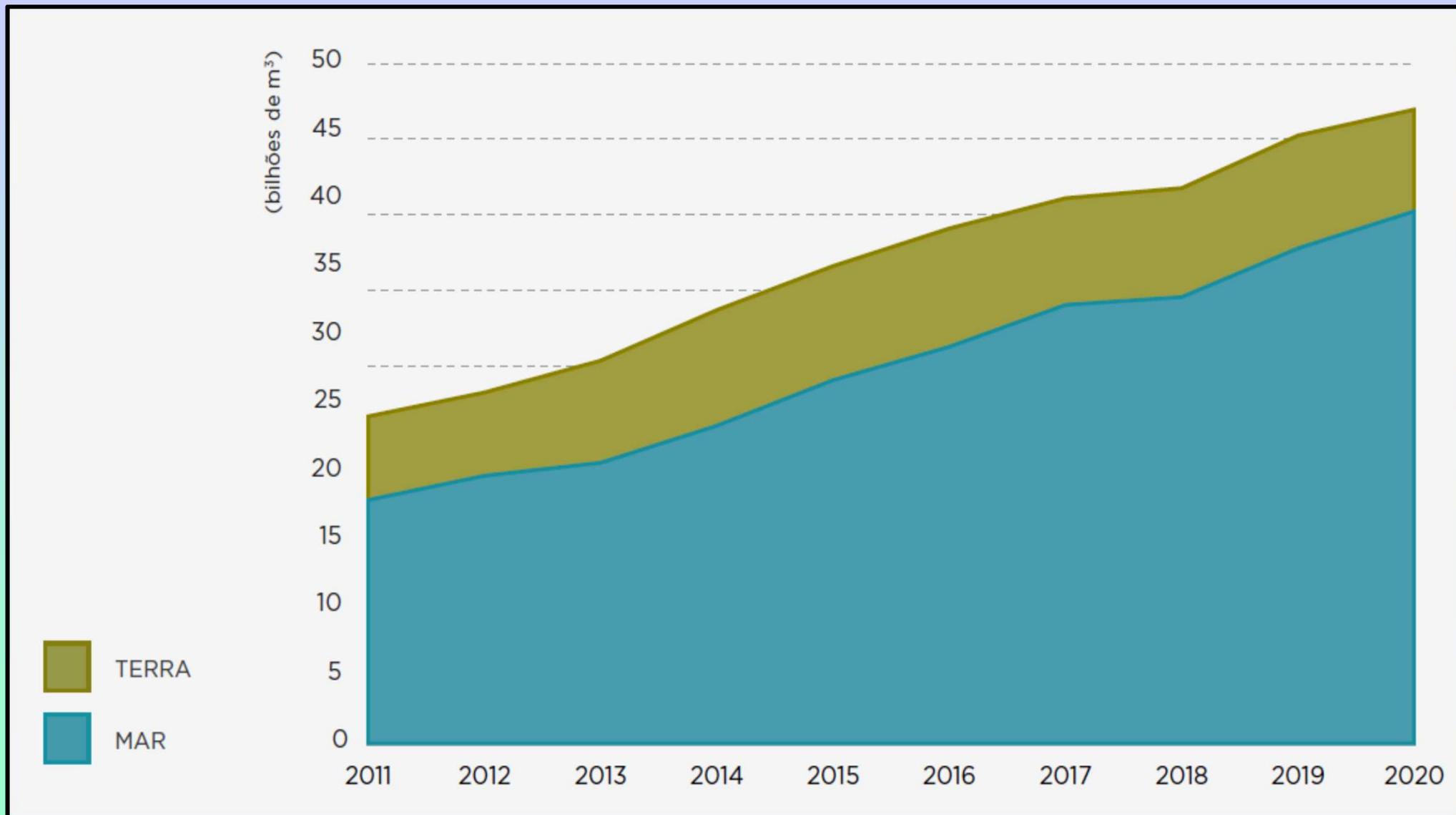
Evolução da Produção de Gás Natural por localização (Terra e Mar) 2006-2015



FONTE: ANP/SDP (Tabela 2.13).

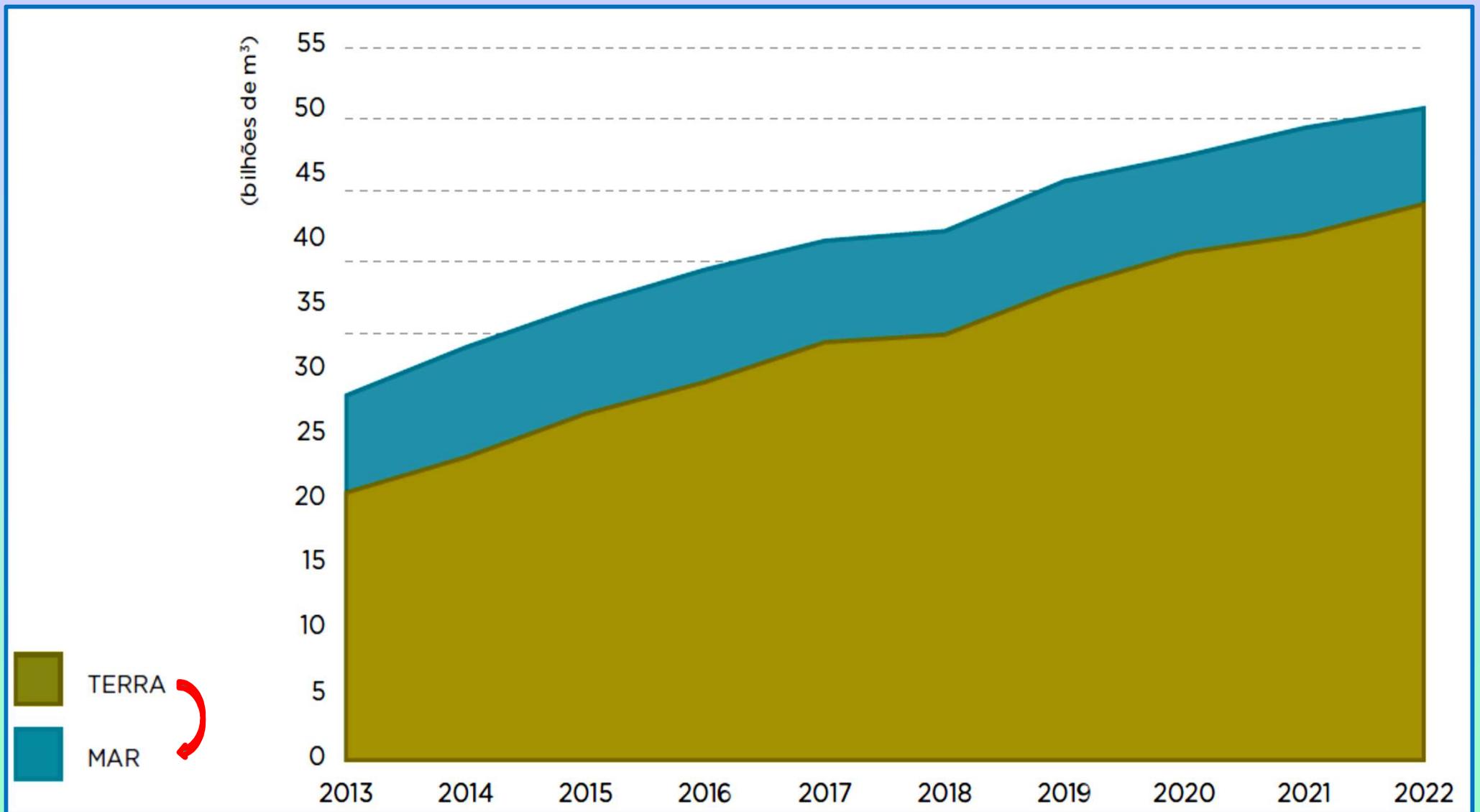
NOTA: O valor total da produção inclui os volumes de reinjeção, queimas, perdas, consumo próprio e o volume condensado na forma de LGN.

Evolução da Produção de Gás Natural por localização (Terra e Mar) 2011-2020



Fonte: ANP - Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2021.

Evolução da Produção de Gás Natural por localização (Terra e Mar) 2013-2022



Fonte: ANP - Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2023.

Produção de Gás Natural por localização (Terra e Mar, Pré-sal e Pós-sal), segundo unidades da Federação – 2013-2022

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TIPO	PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL (MILHÕES DE M ³)										22/21 %
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
BRASIL		28.174	31.895	35.126	37.890	40.117	40.857	44.724	46.631	48.824	50.338	3,10
Subtotal	Associado	18.767	21.401	25.618	28.542	30.963	32.372	36.495	39.562	41.650	44.175	6,06
	Não associado	9.407	10.494	9.508	9.349	9.155	8.485	8.229	7.069	7.174	6.163	-14,09
Amazonas	Associado	4.052	4.336	4.446	4.391	3.843	3.731	3.881	3.295	3.561	3.409	-4,27
	Não associado	99	368	615	715	914	1.485	1.690	1.663	1.396	1.659	18,81
Maranhão	Associado	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-25,94
	Não associado	1.420	1.968	1.565	1.926	1.617	1.410,9	1.395	1.350	2.141	928	-56,67
Ceará	Associado	33	33	27	37	30	36	28	6	0	0	-8,76
Rio Grande do Norte	Associado	418	391	357	316	305	281	277	205	223	321	43,62
	Não associado	128	98	69	73	95	71	58	40	22	16	-24,41
Alagoas	Associado	136	136	146	127	88	83	71	78	57	125	117,60
	Não associado	450	399	281	291	304	325	243	231	145	149	3,24
Sergipe	Associado	946	957	764	861	730	726	587	155	18	9	-50,10
	Não associado	111	101	100	89	82	65	58	18	-	-	..
Bahia	Associado	541	562	672	615	543	520	507	431	432	382	-11,76
	Não associado	2.632	2.535	2.369	2.110	2.044	2.033	1.576	1.133	1.551	1.407	-9,23
Espírito Santo	Associado	2.612	3.192	3.350	3.407	3.327	2.947	2.441	2.094	1.751	1.057	-39,62
	Não associado	1.803	1.558	764	488	695	516	231	210	246	187	-24,24
Rio de Janeiro	Associado	9.556	10.503	13.379	15.746	18.190	19.882	24.549	29.277	31.206	34.748	11,35
	Não associado	450	594	683	867	426	316	438	290	18	29	63,17
São Paulo	Associado	473	1.292	2.477	3.042	3.908	4.167	4.154	4.022	4.401	4.125	-6,27
	Não associado	2.315	2.872	3.062	2.790	2.978	2.264	2.540	2.134	1.657	1.784	7,71
Paraná	Não associado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	..

FONTE: ANP/SDP, conforme o Decreto nº 2.705/1998.

NOTA: O valor total da produção inclui os volumes de reinjeção, queimas, perdas e consumo próprio.

Queima e perda de Gás Natural por localização (Terra e Mar), segundo unidades da Federação – 2013-2022

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TERRA/MAR	QUEIMA E PERDA DE GÁS NATURAL (MILHÕES DE M ³)										22/21 %
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
BRASIL		1.302,9	1.619,2	1.397,7	1.484,1	1.377,1	1.358,2	1.589,7	1.232,6	1.233,7	1.270,1	2,94
Subtotal	Terra	261,9	203,8	168,7	191,0	169,5	126,9	145,7	138,5	147,0	133,7	-9,09
	Mar	1.041,0	1.415,4	1.229,0	1.293,1	1.207,6	1.231,3	1.444,0	1.094,1	1.086,7	1.136,4	4,57
Amazonas	Terra	171,8	114,5	82,2	110,0	99,5	66,6	81,9	69,4	76,8	76,1	-0,84
Maranhão	Terra	7,0	2,3	2,7	2,0	3,9	2,4	3,8	5,2	6,7	4,5	-33,14
Ceará	Terra	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-8,81
	Mar	2,4	3,4	4,9	2,8	1,9	2,2	2,3	0,4	-	-	..
Rio Grande do Norte	Terra	17,0	17,5	22,4	22,6	20,4	15,6	15,3	16,0	22,0	16,4	-25,52
	Mar	5,1	4,3	4,9	4,9	4,5	3,8	2,3	1,7	0,6	-	..
Alagoas	Terra	5,4	5,4	6,2	6,0	6,3	6,0	5,6	5,8	5,5	5,9	6,68
Sergipe	Terra	10,6	8,8	9,5	7,0	5,6	6,7	7,5	7,6	6,2	3,5	-42,77
	Mar	19,6	23,4	23,4	22,8	19,8	16,8	17,8	16,3	0,7	0,3	-50,85
Bahia	Terra	40,4	46,5	36,7	34,5	26,6	23,4	24,5	28,4	24,2	22,3	-7,79
	Mar	1,6	1,2	2,5	1,2	1,1	1,2	1,5	1,2	2,2	1,3	-41,25
Espírito Santo	Terra	9,3	8,5	8,5	8,5	7,0	5,9	6,7	5,7	5,3	4,6	-13,27
	Mar	125,0	270,7	107,4	79,3	81,0	70,5	70,3	55,0	64,3	44,0	-31,46
Rio de Janeiro	Mar	751,4	1.037,2	998,6	1.116,4	1.000,2	1.057,5	1.235,6	973,0	959,0	1.031,9	7,61
São Paulo	Mar	135,9	75,1	87,4	65,7	99,2	79,4	114,2	46,5	60,1	58,8	-2,03

Reinjeção de gás natural, por localização (terra e mar), segundo unidades da Federação – 2013-2022

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TERRA/MAR	REINJEÇÃO DE GÁS NATURAL (MILHÕES DE M ³)										22/21 %
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
BRASIL		3.883,0	5.739,7	8.866,7	11.069,5	10.076,8	12.812,0	15.776,7	20.013,7	22.208,9	24.970,2	12,43
Subtotal	Terra	2.212,6	2.664,3	3.081,6	3.328,7	2.980,4	3.069,1	3.102,2	2.356,0	2.272,5	2.580,4	13,55
	Mar	1.670,4	3.075,4	5.785,1	7.740,8	7.096,4	9.742,9	12.674,5	17.657,8	19.936,4	22.389,7	12,31
Amazonas	Terra	1.985,9	2.354,0	2.723,8	3.078,5	2.745,0	2.847,7	2.887,6	2.186,4	2.098,5	2.462,1	17,33
Rio Grande do Norte	Mar	11,7	11,4	11,3	0,1	-	-	-	-	-	-	..
Alagoas	Terra	7,4	0,3	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	-	0,0	0,1	8.141,34
Sergipe	Terra	6,7	9,5	8,3	2,3	-	-	6,0	1,6	0,1	1,3	1.665,39
	Mar	641,7	603,0	474,5	596,0	519,1	519,3	408,7	76,6	-	-	..
Bahia	Terra	212,7	300,6	348,9	247,9	235,3	221,3	209	168	174	117	-32,80
Espírito Santo	Mar	64,6	111,4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	..
Rio de Janeiro	Mar	702,2	1.682,7	3.575,8	5.301,7	4.752,2	6.784,7	10.314	15.499	17.638	20.355	15,41
São Paulo	Mar	250,2	666,9	1.723,2	1.843,0	1.825,1	2.438,8	1.952	2.082	2.298	2.034	-11,49

Fonte: ANP - Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2023.

Importação/Exportação de Gás Natural no Brasil: 2013 - 2022

PAÍSES	IMPORTAÇÃO DE GÁS NATURAL (MILHÕES DE M ³)										22/21 %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
TOTAL (A)+(B)	16.513	17.398	19.112	13.321	10.643	10.842	9.855	7.874	16.974	8.985	-47,07
Gás Natural (a)	11.648	12.049	11.854	10.369	8.886	8.071	6.795	6.551	7.391	6.384	-13,63
Argentina	59	67	169	-	-	-	-	-	68	-	..
Bolívia	11.589	11.981	11.684	10.369	8.886	8.071	6.795	6.551	7.324	6.384	-12,83
Gás Natural Liquefeito (GNL)¹ (b)	4.866	5.349	7.258	2.952	1.756	2.771	3.061	1.323	9.583	2.601	-72,86
Angola	87	89	-	91	362	89	91	93	135	-	..
Catar	302	170	1.366	655	124	171	-	-	853	124	-85,49
Estados Unidos	-	71	92	266	376	730	1.331	912	8.222	2.244	-72,71
Nigéria	851	1.505	1.829	1.095	730	351	345	27	21	81	286,13
Trinidad e Tobago	2.184	1.479	1.764	273	81	818	573	161	249	-	..

PAÍSES DE DESTINO	EXPORTAÇÃO DE GÁS NATURAL LIQUEFEITO (MILHÕES DE M ³)										22/21 %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
TOTAL	37,38	90,47	1,87	517,48	134,52	80,14	-	-	83,07	1,26	-98,48
Argentina	37,38	90,47	-	388,75	53,76	-	-	-	-	-	..
Coreia do Sul	-	-	-	-	-	80,14	-	-	-	-	..
Coveite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	..
Estados Unidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,26	..
França	-	-	-	-	-	-	-	-	49,23	-	..
Índia	-	-	-	38,91	-	-	-	-	-	-	..
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	31,80	-	..
Japão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	..
México	-	-	-	89,83	-	-	-	-	-	-	..
Nigéria	-	-	1,87	-	-	-	-	-	-	-	..
Portugal	-	-	-	-	80,76	-	-	-	-	-	..
Trinidad e Tobago	-	-	-	-	-	-	-	-	2,04	-	..

FONTE: ANP/SIM.

NOTAS: 1. Os dados referem-se aos volumes de GNL carregados nos navios para exportação, em equivalente na forma gasosa.

2. Trata-se da atividade de reexportação de cargas ociosas de GNL, que teve início no mês de agosto de 2011, conforme a Portaria MME nº 67/2010 (revogada pela Portaria nº 693/GM/MME, de 10 de outubro de 2022).

Carvão Mineral

Carvão Vapor: 2006-2015

	10 ³ t										
FLUXO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	FLOW
PRODUÇÃO	5.745	5.821	6.453	4.801	5.415	5.505	6.617	8.594	7.936	8.029	PRODUCTION
EXPORTAÇÃO/ IMPORTAÇÃO	4.277	4.596	4.623	3.506	5.136	6.234	5.890	7.449	9.391	9.968	EXPORT/IMPORT
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	604	100	-826	31	169	-300	254	-475	-396	-984	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	10.626	10.516	10.250	8.339	10.720	11.439	12.761	15.569	16.931	17.014	TOTAL CONSUMPTION

Carvão Metalúrgico 2006-2015

	10 ³ t										
FLUXO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	FLOW
PRODUÇÃO	136	144	158	260	0	0	0	0	0	0	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	9.121	10.268	10.688	8.956	10.773	11.701	10.596	10.592	10.960	10.304	IMPORT
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	111	-46	-376	65	181	-350	245	-76	-76	68	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	9.368	10.366	10.470	9.281	10.954	11.351	10.841	10.516	10.884	10.372	TOTAL CONSUMPTION

Carvão Vapor: 2013-2022

	10 ³ t										
FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	8.594	7.936	6.354	7.006	4.819	4.838	5.410	5.481	6.665	6.122	PRODUCTION
EXPORTAÇÃO/ IMPORTAÇÃO	7.449	9.391	9.968	8.805	9.611	9.898	8.675	6.857	9.445	5.735	EXPORT/IMPORT
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-475	-396	692	-575	155	-705	-13	82	259	72	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	15.569	16.931	17.014	15.236	14.585	14.031	14.072	12.420	16.369	11.929	TOTAL CONSUMPTION

Carvão Metalúrgico: 2013-2022

	10 ³ t										
FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	10.592	10.960	10.304	10.698	11.595	11.088	10.184	9.209	10.667	10.007	IMPORT
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-76	-76	68	-305	-380	-20	-95	65	65	61	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	10.516	10.884	10.372	10.393	11.215	11.068	10.089	9.274	10.732	10.068	TOTAL CONSUMPTION

1. Processado em coqueiras. / Input for coal coke production.

2 Houve mudança de critério metodológico. A partir desta edição o carvão metalúrgico para uso industrial passa a ser contabilizado como carvão vapor com poder calorífico igual a 6.000 kcal/kg. | 2 There was a change of methodological criterium. From this edition on, the metallurgical coal for industrial use is now considered as steam coal with calorific value 6,000 kcal/kg.

Biomassa tradicional

Lenha: 2006-2015

	10 ³ t										
FLUXO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	FLOW
PRODUÇÃO	91.922	92.317	94.279	79.385	83.862	83.860	82.847	79.290	80.437	79.094	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IMPORTS
CONSUMO TOTAL	91.922	92.317	94.279	79.385	83.862	83.860	82.847	79.290	80.437	79.094	TOTAL CONSUMPTION
TRANSFORMAÇÃO ¹	38.973	39.703	39.894	25.890	28.856	30.946	29.718	27.090	26.657	25.320	TRANSFORMATION ¹
GERAÇÃO ELÉTRICA	666	550	1.002	712	996	924	978	1.080	1.215	1.356	ELECTRICITY GENERATION
PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL	38.307	39.153	38.892	25.178	27.860	30.022	28.740	26.010	25.442	23.964	CHARCOAL PRODUCTION
CONSUMO FINAL	52.949	52.614	54.385	53.495	55.006	52.914	53.129	52.200	53.780	53.774	FINAL CONSUMPTION

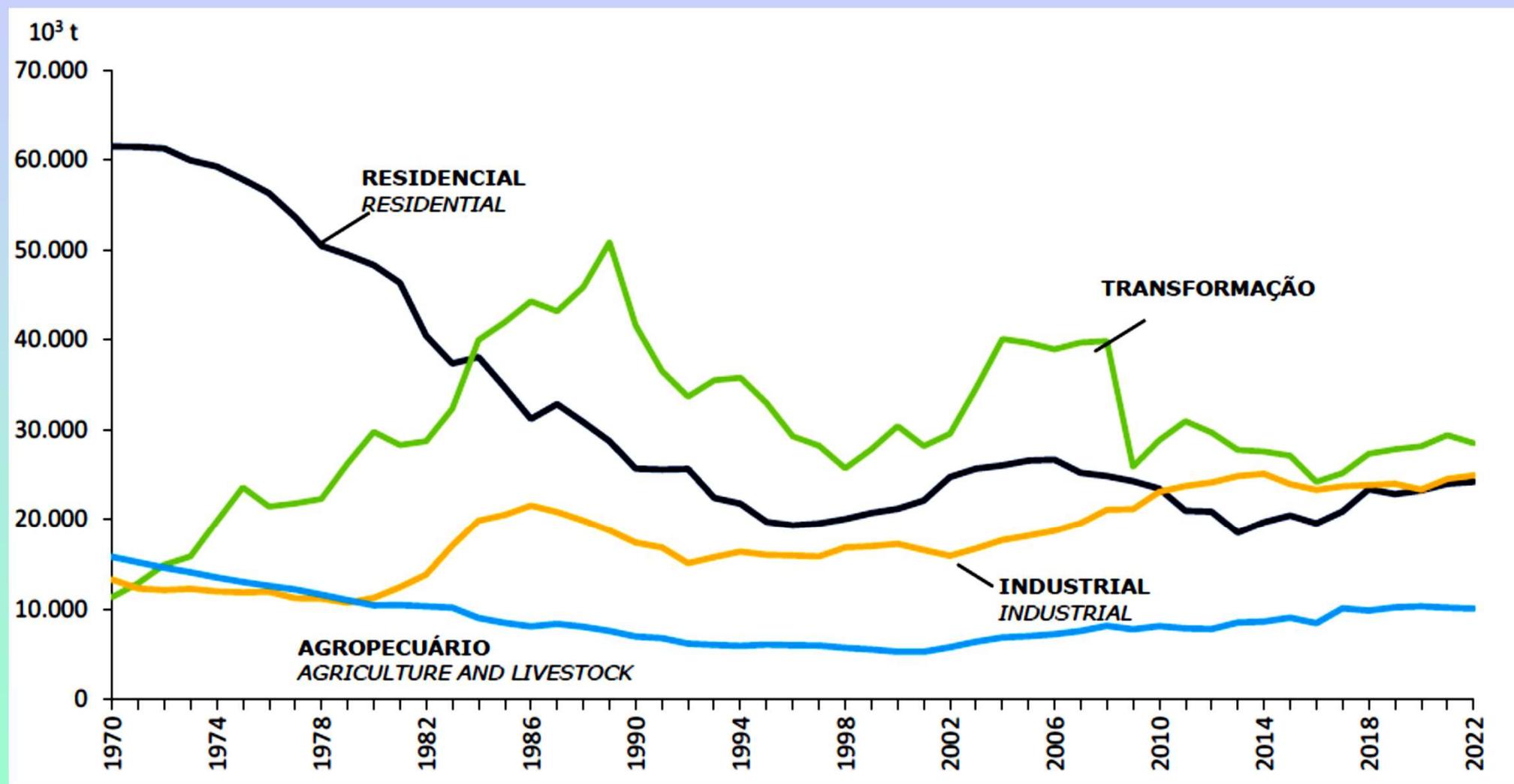
Fonte: MME – Balanço Energético Nacional, 2016.

Lenha: 2013-2022

	10 ³ t										
FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	79.960	81.364	80.887	75.813	80.205	84.676	85.197	85.344	88.409	88.011	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IMPORTS
CONSUMO TOTAL	79.960	81.364	80.887	75.813	80.205	84.676	85.197	85.344	88.409	88.011	TOTAL CONSUMPTION
TRANSFORMAÇÃO ¹	27.767	27.591	27.126	24.203	25.181	27.329	27.851	28.173	29.416	28.526	TRANSFORMATION ¹
GERAÇÃO ELÉTRICA	1.080	1.215	1.356	1.217	1.329	1.463	1.411	1.464	1.379	1.419	ELECTRICITY GENERATION
PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL	26.688	26.376	25.771	22.986	23.852	25.865	26.440	26.709	28.037	27.106	CHARCOAL PRODUCTION
CONSUMO FINAL	52.193	53.773	53.761	51.610	55.024	57.348	57.346	57.171	58.993	59.485	FINAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	52.193	53.773	53.761	51.610	55.024	57.348	57.346	57.171	58.993	59.485	FINAL ENERGY CONSUMPTION
RESIDENCIAL	18.521	19.705	20.431	19.561	20.923	23.379	22.838	23.251	24.002	24.227	RESIDENTIAL
COMERCIAL	310	313	304	289	290	279	269	254	265	264	COMMERCIAL
PÚBLICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PUBLIC
AGROPECUÁRIO	8.513	8.650	9.077	8.446	10.116	9.853	10.230	10.315	10.186	10.059	AGRICULTURE AND LIVESTOCK
TRANSPORTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	TRANSPORTATION
FERROVIÁRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	RAILROADS
HIDROVIÁRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	WATERWAYS
INDUSTRIAL	24.849	25.104	23.949	23.314	23.695	23.837	24.009	23.350	24.539	24.935	INDUSTRIAL

1. Produção de carvão vegetal e geração elétrica. / Input for charcoal production and electricity generation.

Evolução do consumo de Lenha: 1970-2022



Fonte: MME – Balanço Energético Nacional, 2023.

Carvão Vegetal: 2013-2022

	10 ³ t										
FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	6.788	6.746	6.591	5.879	6.101	6.616	6.763	6.831	7.171	6.933	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IMPORT
EXPORTAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	EXPORT
VARIAÇÕES DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-178	-100	-97	-87	-90	-98	-100	-101	-106	-102	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	6.609	6.647	6.494	5.792	6.011	6.518	6.663	6.730	7.065	6.831	TOTAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL	6.609	6.647	6.494	5.792	6.011	6.518	6.663	6.730	7.065	6.831	FINAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	6.609	6.647	6.494	5.792	6.011	6.518	6.663	6.730	7.065	6.831	FINAL ENERGY CONSUMPTION
RESIDENCIAL	622	740	734	664	595	629	628	628	639	611	RESIDENTIAL
COMERCIAL	140	141	137	130	131	126	121	115	119	119	COMMERCIAL
PÚBLICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PUBLIC
AGROPECUÁRIO	12	13	13	12	14	14	14	14	14	14	AGRICULTURE AND LIVESTOCK
INDUSTRIAL	5.835	5.753	5.611	4.986	5.270	5.749	5.900	5.974	6.293	6.086	INDUSTRIAL

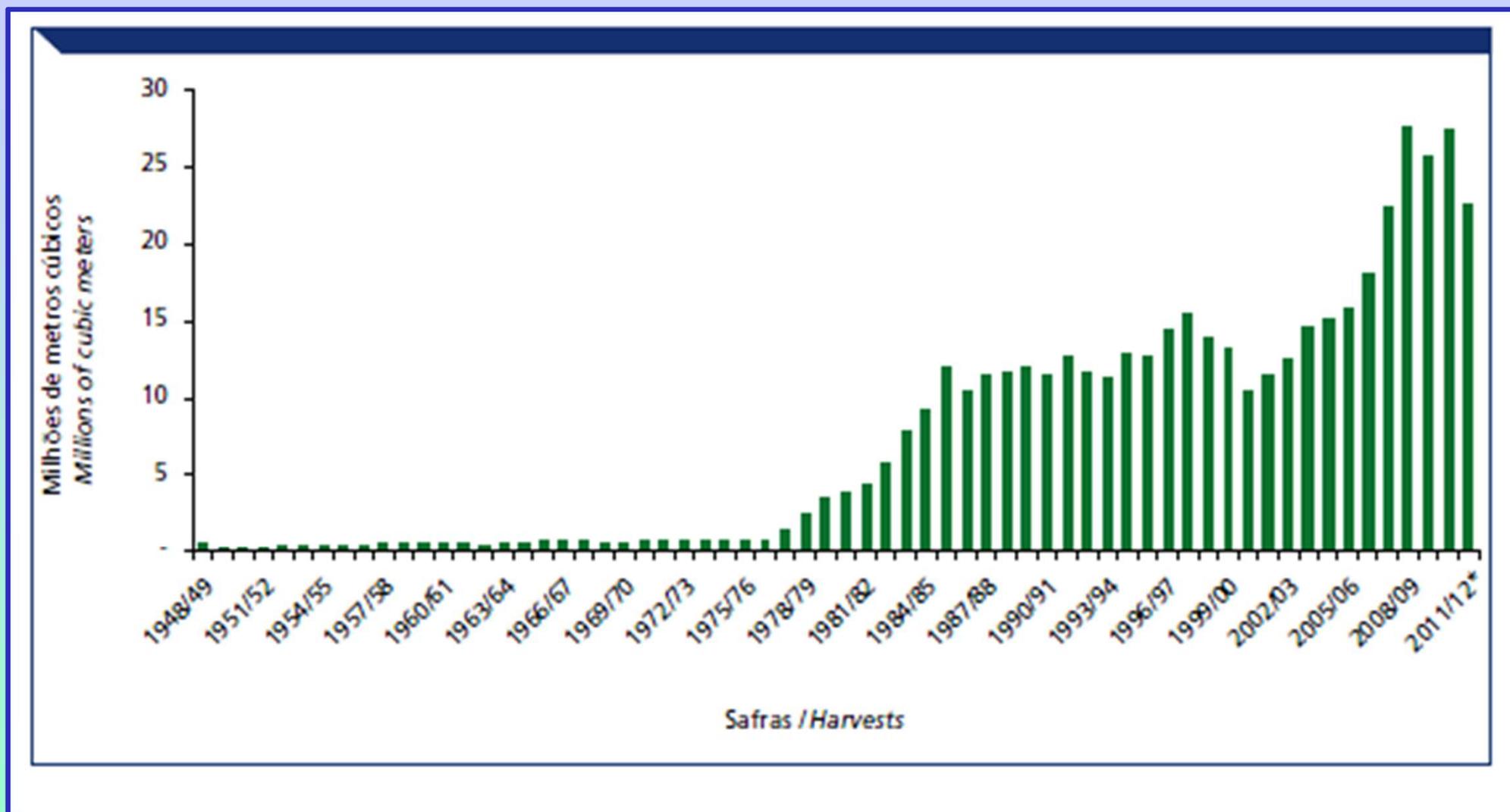
Agrocombustíveis*

(*Biocombustíveis*)

* Emprega-se aqui o termo agrocombustíveis, em contraposição aos biocombustíveis. Para Eric Holt-Giménez, diretor executivo da FoodFirst (Institute for Food and Development Policy), “o termo (biocombustíveis) invoca a imagem vital de renovação e abundância – uma garantia limpa, verde, sustentável em tecnologia e no poder do progresso. (...) Obscurece fundamentalmente as relações políticoeconômicas entre terra, povo, recursos e alimentos.” Cf. Holt-Giménez, E. “Biocombustíveis: os cinco mitos da transição dos agrocombustíveis”, 27.11.2006. Disponível em:

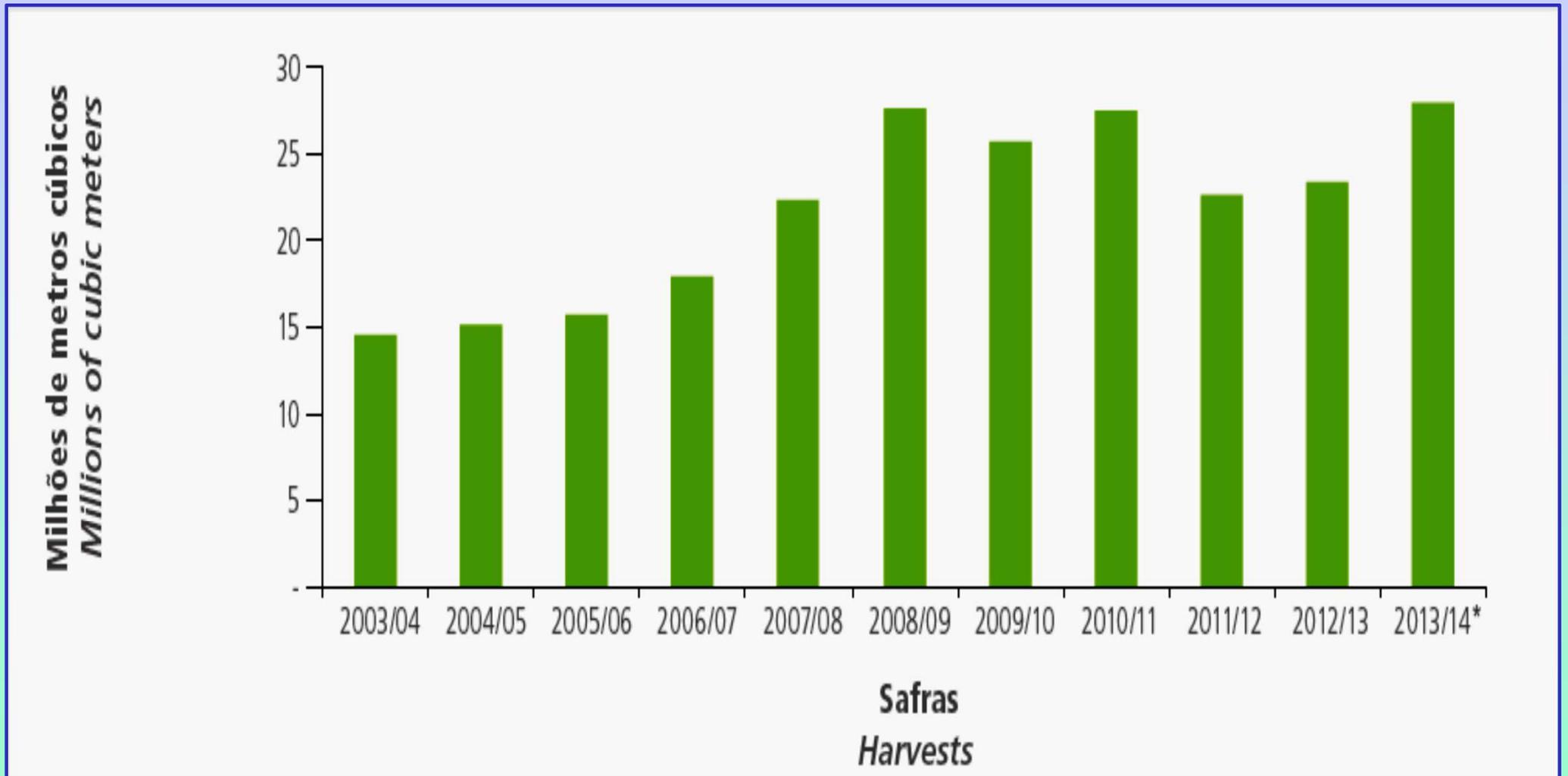
<http://www.inesc.org.br/noticias/noticias-gerais/2007/setembro-2007/biocombustiveis-os-cinco-mitos-datransicao-dos-agrocombustiveis/>.

Evolução da Produção brasileira de Etanol, 1948-2012



Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia. Anuário Estatístico da Agroenergia: 2012. Brasília (DF), 2013.

Evolução da Produção brasileira de Etanol, 2003-2012



Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014, 2015.

Produção brasileira de Álcool Etílico: 2013-2022

FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	<i>FLOW</i>
PRODUÇÃO	27.608	28.526	30.249	28.276	27.694	33.198	35.156	32.599	29.898	32.485	<i>PRODUCTION</i>
IMPORTAÇÃO	132	984	828	835	1.826	1.775	1.437	958	432	99	<i>IMPORT</i>
EXPORTAÇÃO	-2.940	-1.469	-2.121	-1.789	-1.380	-1.682	-1.933	-2.026	-1.868	-2.358	<i>EXPORT</i>
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-629	-1.898	1.750	249	-581	-1.857	255	-470	1.502	204	<i>STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS</i>
CONSUMO TOTAL	24.171	26.142	30.705	27.572	27.559	31.434	34.915	31.061	29.964	30.430	<i>TOTAL CONSUMPTION</i>
CONSUMO FINAL	24.171	26.142	30.705	27.572	27.559	31.434	34.915	31.061	29.964	30.430	<i>FINAL CONSUMPTION</i>
CONSUMO FINAL NÃO-ENERGÉTICO	1.294	1.132	952	860	956	1.079	1.097	1.430	1.368	1.268	<i>FINAL NON-ENERGY CONSUMPTION</i>
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	22.877	25.010	29.754	26.711	26.603	30.355	33.817	29.630	28.595	29.161	<i>FINAL ENERGY CONSUMPTION</i>
AGROPECUÁRIO ²	21	22	25	17	17	17	17	18	17	19	<i>AGRICULTURE AND LIVESTOCK²</i>
TRANSPORTES	22.856	24.988	29.729	26.694	26.586	30.338	33.800	29.613	28.578	29.142	<i>TRANSPORTATION</i>
RODOVIÁRIO	22.856	24.988	29.729	26.694	26.586	30.338	33.800	29.613	28.578	29.142	<i>HIGHWAYS</i>

¹ Inclui metanol/ methanol included.

² Utilizado como combustível em pequenas aeronaves agrícolas, para a atividade de fertilização./ ¹ Used as fuel in small agricultural aircraft, for the activity of fertilization.

Fonte: MME – Balanço Energético Nacional, 2023.

Produção brasileira de Etanol: anidro e hidratado, 2003-2014

Safr Harvest	Etanol em m ³ <i>Ethanol in m³</i>		
	Anidro <i>Anhydrous</i>	Hidratado <i>Hydrous</i>	Total <i>Total</i>
2003/04	8.767.898	5.872.025	14.639.923
2004/05	8.172.488	7.035.421	15.207.909
2005/06	7.663.245	8.144.939	15.808.184
2006/07	8.078.306	9.861.122	17.939.428
2007/08	8.464.520	13.981.459	22.445.979
2008/09	9.630.481	18.050.758	27.681.239
2009/10	6.937.770	18.800.905	25.738.675
2010/11	8.027.283	19.576.837	27.604.120
2011/12	8.623.614	14.112.926	22.736.540
2012/13	9.695.126	13.778.228	23.473.354
2013/14*	11.825.592	16.191.858	28.017.450

Fonte (Source): Mapa e Unica

Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014. Brasília (DF), 2015.

Produção brasileira de Álcool Etílico (Etanol) Anidro: 2013-2022

FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	<i>FLOW</i>
PRODUÇÃO	12.005	12.230	11.565	11.727	11.695	9.505	10.608	10.412	11.553	13.233	<i>PRODUCTION</i>
IMPORTAÇÃO	35	400	408	357	1.825	1.737	1.437	958	432	99	<i>IMPORT</i>
EXPORTAÇÃO	-1.826	-717	-1.074	-952	-1.024	-1.067	-1.316	-1.224	-605	-1.361	<i>EXPORT</i>
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-264	-667	224	131	-280	285	10	-163	-199	334	<i>STOCK VARIATION, LOSSES AND ADJUSTMENTS</i>
CONSUMO TOTAL	9.951	11.245	11.122	11.264	12.217	10.461	10.739	9.983	11.181	12.305	<i>TOTAL CONSUMPTION</i>
CONSUMO FINAL	9.951	11.245	11.122	11.264	12.217	10.461	10.739	9.983	11.181	12.305	<i>FINAL CONSUMPTION</i>
CONSUMO FINAL NÃO-ENERGÉTICO	265	229	182	164	145	247	186	204	145	107	<i>FINAL NON-ENERGY CONSUMPTION</i>
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	9.686	11.016	10.940	11.100	12.072	10.214	10.554	9.778	11.037	12.198	<i>FINAL ENERGY CONSUMPTION</i>
TRANSPORTES	9.686	11.016	10.940	11.100	12.072	10.214	10.554	9.778	11.037	12.198	<i>TRANSPORTATION</i>
RODOVIÁRIO	9.686	11.016	10.940	11.100	12.072	10.214	10.554	9.778	11.037	12.198	<i>HIGHWAYS</i>

Fonte: MME – Balanço Energético Nacional, 2022.

Produção brasileira de Álcool Etílico (Etanol) Hidratado: 2013-2022

10³ m³

FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	15.603	16.296	18.685	16.549	15.999	23.693	24.548	22.187	18.345	19.252	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	97	584	420	478	0	38	0	0	0	0	IMPORT
EXPORTAÇÃO	-1.114	-752	-1.047	-837	-356	-615	-617	-802	-1.262	-996	EXPORT
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-366	-1.231	1.526	118	-301	-2.142	244	-308	1.700	-131	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	14.220	14.897	19.584	16.308	15.342	20.973	24.175	21.078	18.782	18.125	TOTAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL	14.220	14.897	19.584	16.308	15.342	20.973	24.175	21.078	18.782	18.125	FINAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL NÃO-ENERGÉTICO	1.029	903	770	697	810	833	911	1.226	1.224	1.161	FINAL NON-ENERGY CONSUMPTION
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	13.191	13.994	18.814	15.611	14.531	20.141	23.264	19.852	17.559	16.964	FINAL ENERGY CONSUMPTION
AGROPECUÁRIO ¹	21	22	25	17	17	17	17	18	17	19	AGRICULTURE AND LIVESTOCK ¹
TRANSPORTES	13.170	13.972	18.789	15.594	14.514	20.124	23.247	19.834	17.541	16.945	TRANSPORTATION
RODOVIÁRIO	13.170	13.972	18.789	15.594	14.514	20.124	23.247	19.834	17.541	16.945	HIGHWAYS

¹ Utilizado como combustível em pequenas aeronaves agrícolas, para a atividade de fertilização. / ¹ Used as fuel in small agricultural aircraft, for the activity of fertilization.

Fonte: MME – Balanço Energético Nacional, 2023.

Produção mensal de biodiesel no Brasil, em m³



Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014, 2015.

Produção de biodiesel no Brasil, em m³: 2005-2014

Meses	Anos									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Janeiro <i>January</i>	0	1.075	17.109	76.784	90.352	147.435	186.327	193.006	226.505	245.215
Fevereiro <i>February</i>	0	1.043	16.933	77.085	80.224	178.049	176.783	214.607	205.738	240.529
Março <i>March</i>	8	1.725	22.637	63.680	131.991	214.150	233.465	220.872	230.752	271.839
Abril <i>April</i>	13	1.786	18.773	64.350	105.458	184.897	200.381	182.372	253.591	253.224
Mai <i>May</i>	26	2.578	26.005	75.999	103.663	202.729	220.484	213.021	245.934	242.526
Junho <i>June</i>	23	6.490	27.158	102.767	141.139	204.940	231.573	214.898	236.441	237.585
Julho <i>July</i>	7	3.331	26.718	107.786	154.557	207.434	249.897	230.340	260.671	
Agosto <i>August</i>	57	5.102	43.959	109.534	167.086	231.160	247.934	254.426	247.610	
Setembro <i>September</i>	2	6.735	46.013	132.258	160.538	219.988	233.971	252.243	252.714	
Outubro <i>October</i>	34	8.581	53.609	126.817	156.811	199.895	237.885	251.416	277.992	
Novembro <i>November</i>	281	16.025	56.401	118.014	166.192	207.868	237.189	245.321	265.176	
Dezembro <i>December</i>	285	14.531	49.016	112.053	150.042	187.856	216.870	244.962	214.364	
Total Ano <i>Total year</i>	736	69.002	404.329	1.167.128	1.608.053	2.386.399	2.672.760	2.717.483	2.917.488	1.490.918

Fonte (Source): ANP

Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014, 2015.

Produção brasileira de Biodiesel: 2013-2022

	10 ³ m ³										
FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	2.917	3.420	3.937	3.801	4.291	5.350	5.924	6.432	6.766	6.766	PRODUCTION
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-32	-29	8	-7	-42	33	-18	-2	35	41	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	2.885	3.391	3.946	3.794	4.250	5.383	5.906	6.430	6.801	6.300	TOTAL CONSUMPTION
TRANSFORMAÇÃO ¹	143	202	177	76	66	112	143	150	186	-501	TRANSFORMATION ¹
CONSUMO FINAL ²	2.742	3.189	3.769	3.719	4.183	5.270	5.762	6.280	6.615	6.801	FINAL CONSUMPTION ²
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO ³	2.742	3.189	3.769	3.719	4.183	5.270	5.762	6.280	6.615	6.801	FINAL ENERGY CONSUMPTION ³
COMERCIAL	0	0	0	1	1	3	4	4	5	6	COMMERCIAL
PÚBLICO	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	PUBLIC
AGROPECUÁRIO	347	413	522	510	611	763	834	929	912	930	AGRICULTURE AND LIVESTOCK
TRANSPORTES ⁴	2.326	2.694	3.154	3.120	3.477	4.386	4.796	5.200	5.544	5.693	TRANSPORTATION ⁴
RODOVIÁRIO	2.266	2.627	3.074	3.041	3.382	4.254	4.664	5.060	5.408	5.555	HIGHWAYS
FERROVIÁRIO	60	67	80	79	95	132	132	140	136	137	RAILROADS
INDUSTRIAL	68	81	92	88	94	118	128	147	154	171	INDUSTRIAL

¹ Geração de eletricidade.

² A partir de 2008 a mistura de biodiesel puro (B100) ao óleo diesel passou a ser obrigatória. Entre janeiro e junho de 2008 a mistura foi de 2%, entre julho de 2008 e junho de 2009 foi de 3% e entre julho e dezembro de 2009 foi de 4%. Mais recentemente, a partir de março de 2021 passou a 13%.

Evolução do percentual de teor de biodiesel presente no diesel fóssil no Brasil:

- Nov/2005 a Fev/2007 - Facultativo
- Nov/2007 - 2%
- Jul/2008 - 3%
- Jul/2009 - 4%
- Jan/2010 - 5%
- Ago/2014 - 6%
- Nov/2014 - 7%
- Mar/2017 - 8%
- Mar/2018 - 10%
- Mar/2019 - 11%
- Mar/2020 - 12%
- Mar/2021 - 13%
- Mar/2022 - 10%
- Abr/2023 - 12%
- Mar/2024 - 14%

Oferta de Eletricidade

Panorama Nacional

Figura 4: Oferta de Potência de Geração Elétrica – 2018 (%)

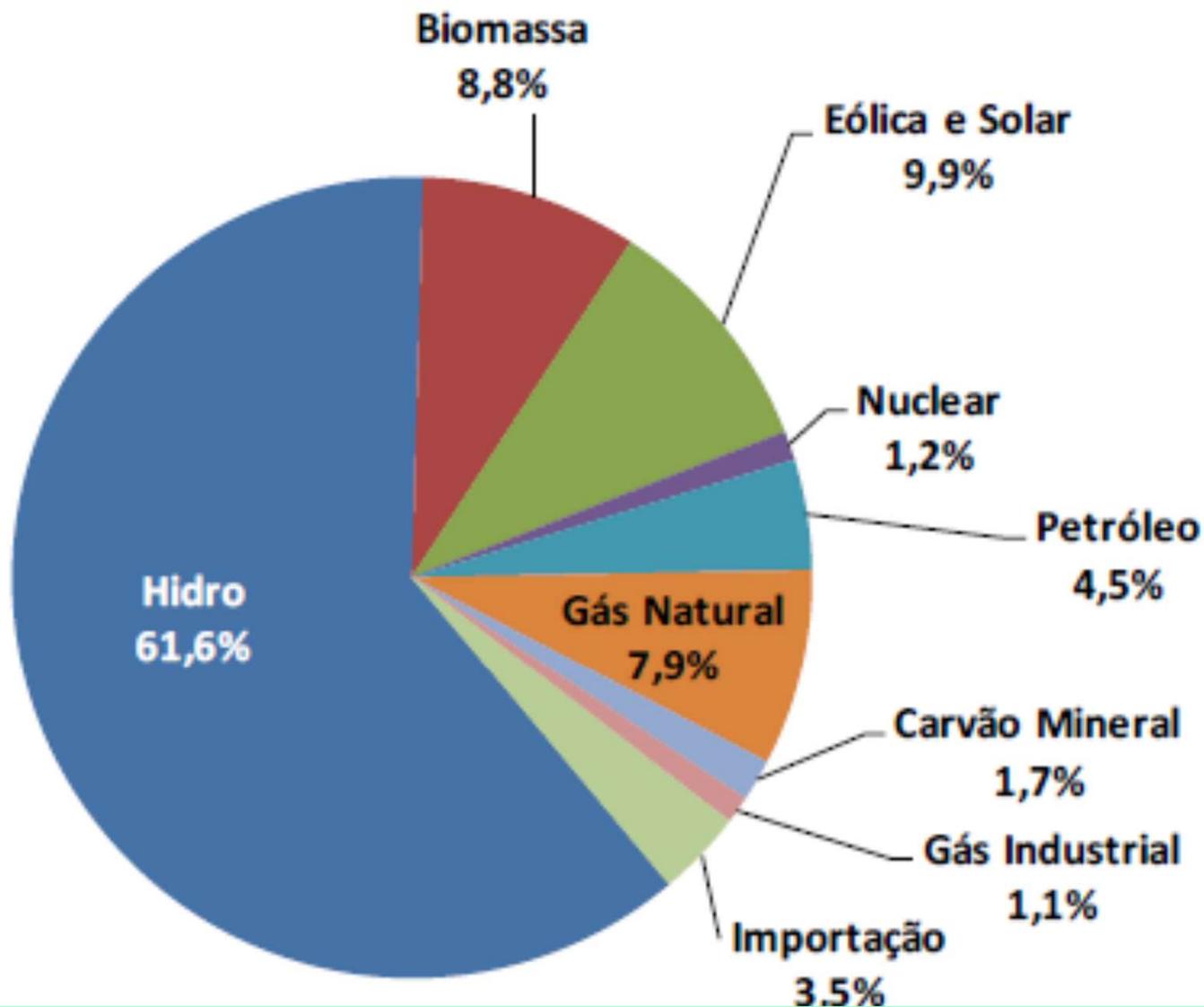
Potência (GW):

- Nacional: 163,4

- Importada: 5,9

- Total: 169,3

- Renováveis : **83,6%**



Fonte: MME – Resenha Energética Brasileira: 2018, maio/2019.

Figura 4: Oferta de Potência de Geração Elétrica – 2020 (%)

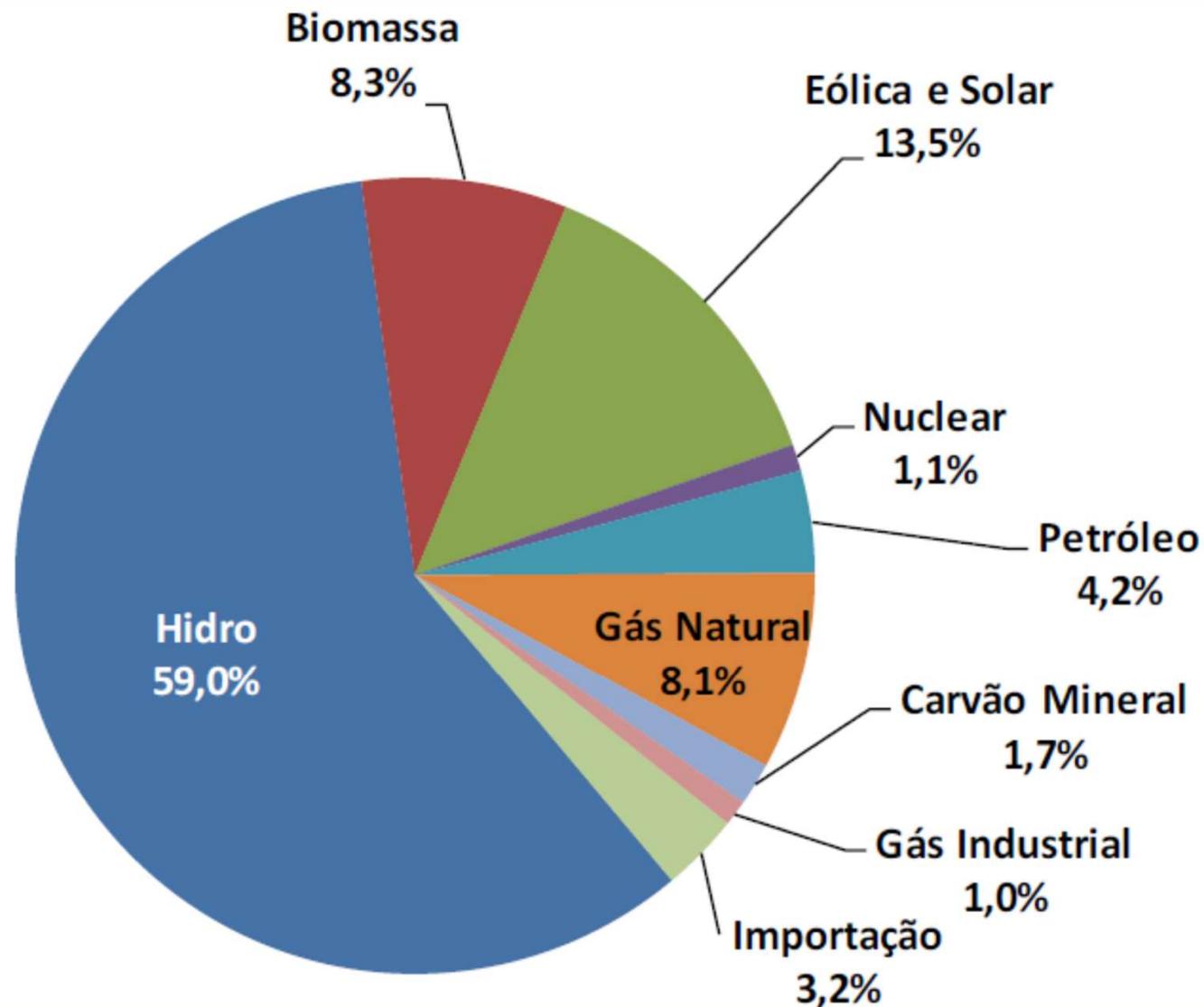
Potência (GW):

- Nacional: 179,5

- Importada: 5,9

- Total: 185,4

- Renováveis : **83,9%**



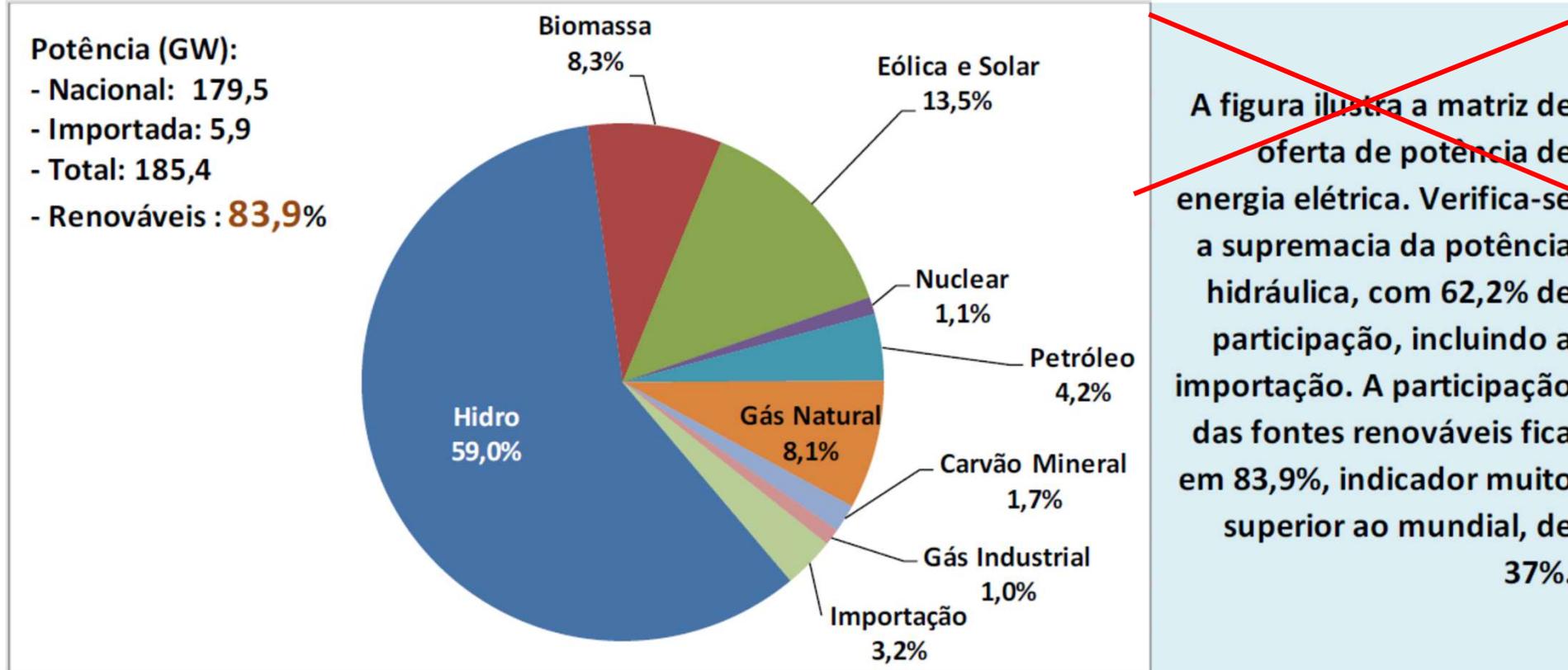
Fonte: MME – Resenha Energética Brasileira: 2020, julho/2021.

ATENÇÃO!!!

Matriz Elétrica Brasileira

Matrizes de Oferta Elétrica – SIN

Figura 4: Oferta de Potência de Geração Elétrica – 2020 (%)



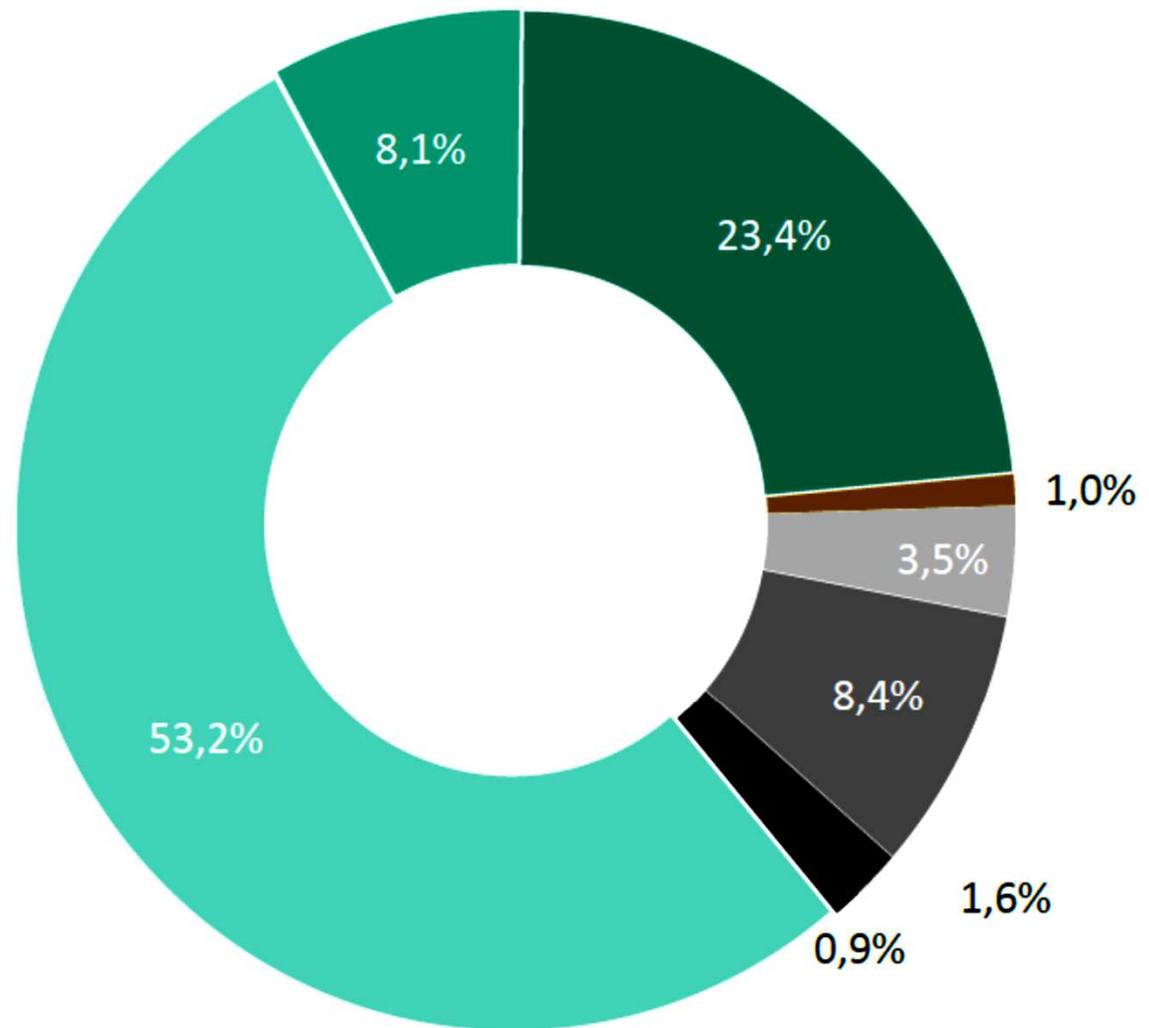
Fonte: MME – Resenha Energética Brasileira: 2020, julho/2021.

Figura 11: Oferta de Potência de Geração Elétrica com Importação- 2022 (%).

. Potência Total (GW): 206,4

. Renováveis: 84,6%

- Hidro
- Biomassa
- Eólica e Solar
- Nuclear
- Petróleo
- Gás Natural
- Carvão Mineral
- Gás Industrial



Fonte: MME – Resenha Energética Brasileira: 2022, 2023.

ATENÇÃO!!!



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



% de Fósseis na Matriz Energética: vantagens comparativas do Brasil

Matriz Elétrica Brasileira



Solar: expansão de 79,8% em 2022 (+13,4 TWh)

2021

16,7
GWh

2022

30,1
GWh



A supremacia da geração hidráulica permaneceu. Sua participação na matriz elétrica aumentou de 56,8%, em 2021, para 63,8%, em 2022. Esses índices incluem importação.

MATRIZES DE OFERTA ELÉTRICA - SIN, SISTEMAS ISOLADOS E AUTOPRODUTOR CATIVO

Fonte: MME – Resenha Energética Brasileira: 2022, 2023.

Tabela 7: Capacidade Instalada de Geração Elétrica

Fonte	2019	2020	Estrutura % de 2020	Expansão n-(n-1) MW
Hidroelétrica (*)	109.058	109.271	60,9	213
<i>UHE</i>	<i>102.999</i>	<i>103.027</i>	<i>57,4</i>	<i>28</i>
<i>PCH e CGH</i>	<i>6.059</i>	<i>6.244</i>	<i>3,5</i>	<i>185</i>
Biomassa	14.978	15.306	8,5	328
<i>Bagaço de Cana</i>	<i>11.438</i>	<i>11.712</i>	<i>6,5</i>	<i>274</i>
<i>Biogás</i>	<i>186</i>	<i>206</i>	<i>0,1</i>	<i>20</i>
<i>Lixívia e outras</i>	<i>3.354</i>	<i>3.388</i>	<i>1,9</i>	<i>35</i>
Eólica	15.378	17.131	9,5	1.753
Solar	2.473	3.287	1,8	814
Urânio	1.990	1.990	1,1	0
Gás	15.303	16.825	9,4	1.522
<i>Gás Natural</i>	<i>13.385</i>	<i>14.927</i>	<i>8,3</i>	<i>1.541</i>
<i>Gás Industrial</i>	<i>1.918</i>	<i>1.899</i>	<i>1,1</i>	<i>-20</i>
Óleo	7.670	7.696	4,3	26
<i>Do qual Óleo Combustível</i>	<i>3.316</i>	<i>3.256</i>	<i>1,8</i>	<i>-60</i>
Carvão Mineral	3.228	3.203	1,8	-25
Desconhecidas	40	27	0	-13
Subtotal	170.118	174.737	97,3	4.618
Geração Distribuída	2.162	4.768	2,7	2.606
<i>Solar</i>	<i>1.992</i>	<i>4.635</i>	<i>2,6</i>	<i>2.643</i>
<i>Eólica</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>0,0</i>	<i>5</i>
<i>Hidro</i>	<i>97</i>	<i>23</i>	<i>0,0</i>	<i>-74</i>
<i>Térmica</i>	<i>63</i>	<i>95</i>	<i>0,1</i>	<i>32</i>
Total Nacional	172.280	179.505	100	7.225
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>144.049</i>	<i>149.764</i>	<i>83,4</i>	<i>5.714</i>
Disponibilidade com importação	178.130	185.355		

Fonte: MME – Resenha Energética Brasileira: 2020, julho/2021.

Tabela 17 - Capacidade Instalada de Geração Elétrica (% e MW).

Fonte	2021	2022	Estrutura % de 2022	Expansão n-(n-1) MW
Hidroelétrica (*)	109.350	109.720	53,1	370
<i>UHE</i>	<i>103.003</i>	<i>103.195</i>	<i>50,0</i>	<i>192</i>
<i>PCH e CGH</i>	<i>6.347</i>	<i>6.525,0</i>	<i>3,2</i>	<i>178</i>
Biomassa	15.900	16.584	8,0	684
<i>Bagaço de Cana</i>	<i>11.681</i>	<i>11.862</i>	<i>5,7</i>	<i>181</i>
<i>Biogás</i>	<i>228</i>	<i>236</i>	<i>0,1</i>	<i>8</i>
<i>Lixívia e outras</i>	<i>3.991</i>	<i>4.486</i>	<i>2,2</i>	<i>495</i>
Eólica	20.771	23.744	11,5	2.973
Solar	4.632	7.387	3,6	2.755
Urânio	1.990	1.990	1,0	0
Gás	18.074	19.286	9,3	1.212
<i>Gás Natural</i>	<i>16.219</i>	<i>17.437</i>	<i>8,4</i>	<i>1.218</i>
<i>Gás Industrial</i>	<i>1.855</i>	<i>1.849</i>	<i>0,9</i>	<i>-6</i>
Derivados de Petróleo	7.663	7.185	3,5	-478
<i>Óleo Combustível</i>	<i>3.118</i>	<i>3.213</i>	<i>1,6</i>	<i>95</i>
Carvão Mineral	3.203	3.203	1,6	0
Desconhecidas	27	27	0	0
Subtotal	181.610	189.126	91,6	7.516
Geração Distribuída	8.964	17.325	8,4	8.361
<i>Solar</i>	<i>8.771</i>	<i>17.066</i>	<i>8,3</i>	<i>8.295</i>
<i>Eólica</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>0,0</i>	<i>2</i>
<i>Hidro</i>	<i>63</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>23</i>
<i>Térmica</i>	<i>115</i>	<i>156</i>	<i>0,1</i>	<i>41</i>
Total Nacional	190.574	206.451	100	15.877
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>159.611</i>	<i>174.757</i>	<i>84,6</i>	<i>15.146</i>

GD: BEN EPE. Tabela I.2. b Capacidade Instalada de Geração Elétrica Mini e Micro GD.

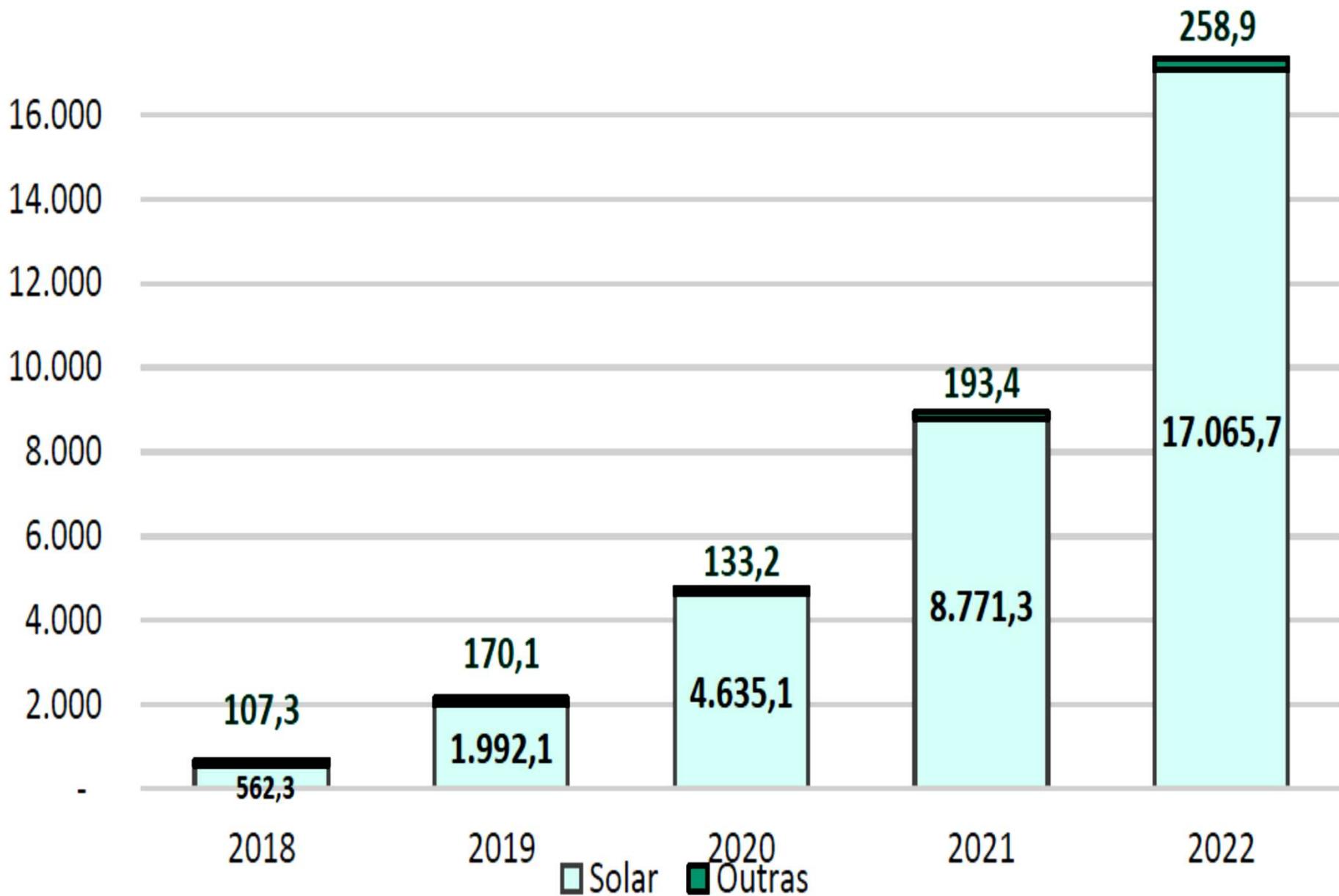


Figura 10: Evolução da Geração Distribuída 2018-2022.

Tabela 3: Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE)

ESPECIFICAÇÃO	GWh		20/19 %	Estrutura (%)	
	2019	2020		2019	2020
HIDRÁULICA	397.877	396.327	-0,4	61,1	61,4
BAGAÇO DE CANA	36.827	38.776	5,3	5,7	6,0
EÓLICA	55.986	57.051	1,9	8,6	8,8
SOLAR	6.655	10.750	61,5	1,0	1,7
OUTRAS RENOVÁVEIS (a)	18.094	19.966	10,3	2,8	3,1
ÓLEO	6.926	7.745	11,8	1,1	1,2
GÁS NATURAL	60.448	53.464	-11,6	9,3	8,3
CARVÃO	15.327	11.946	-22,1	2,4	1,8
NUCLEAR	16.129	14.053	-12,9	2,5	2,2
OUTRAS NÃO RENOVÁVEIS (b)	12.060	11.121	-7,8	1,9	1,7
IMPORTAÇÃO	24.957	24.718	-1,0	3,8	3,8
TOTAL (c)	651.285	645.915	-0,8	100,0	100,0
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>540.395</i>	<i>547.587</i>	<i>1,3</i>	<i>83,0</i>	<i>84,8</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).

Tabela 12: Oferta Interna de Energia Elétrica – 2021 e 2022.

ESPECIFICAÇÃO	GWh		22/21 %	Estrutura (%)	
	2021	2022		2021	2022
HIDRÁULICA NACIONAL	362.818	427.114	17,7	53,4	61,9
BAGAÇO DE CANA	34.342	32.262	-6,1	5,1	4,7
EÓLICA	72.286	81.632	12,9	10,6	11,8
SOLAR	16.752	30.126	79,8	2,5	4,4
OUTRAS RENOVÁVEIS (a)	21.382	22.772	6,5	3,1	3,3
ÓLEO (Diesel + Combustível)	17.327	7.056	-59,3	2,6	1,0
GÁS NATURAL	86.957	42.110	-51,6	12,8	6,1
CARVÃO	17.585	7.988	-54,6	2,6	1,2
NUCLEAR	14.705	14.559	-1,0	2,2	2,1
OUTRAS NÃO RENOVÁVEIS (b)	11.955	11.554	-3,3	1,8	1,7
IMPORTAÇÃO	23.103	12.908	-44,1	3,4	1,9
TOTAL (c)	679.212	690.081	1,6	100,0	100,0
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>530,684</i>	<i>606.813</i>	<i>14,3</i>	<i>78,1</i>	<i>87,9</i>

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