



Empresa de Pesquisa Energética

Senado Federal – Comissão de
Relações Exteriores

**Ciclo "Agronegócio Sustentável:
a imagem real do Brasil"**

Potencial brasileiro de bioenergia: vantagem competitiva

Thiago Barral
Presidente | EPE

24 de agosto de 2021

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





Empresa de Pesquisa Energética

► Sobre a EPE



**Empresa pública federal vinculada
ao Ministério de Minas e Energia**



**Desenvolvemos estudos e estatísticas
energéticas para subsidiar a
formulação, implementação e avaliação
da política energética nacional**



www.epe.gov.br

**Integrante do Conselho Nacional
de Política Energética (CNPE)**

Destaques do nosso desempenho em 2020...



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



»»  **PNE 2050
aprovado**
definindo a estratégia de longo
prazo do setor para o país

mais de **50** 
**publicações
técnicas** produzidas
»»

PDE 2030 
concluído, com
previsão de
R\$ 2,7 trilhões
em investimentos no país
para os próximos 10 anos
»»

participação em
diversos **comitês** 
do setor (RenovaBio,
REATE, CIM, CNMG e outros),
colaborando com diversos
estudos técnicos
»»

1.686 projetos cadastrados nos
leilões de energia
totalizando mais de
130 GW de oferta,
com destaque para fotovoltaica
e eólica



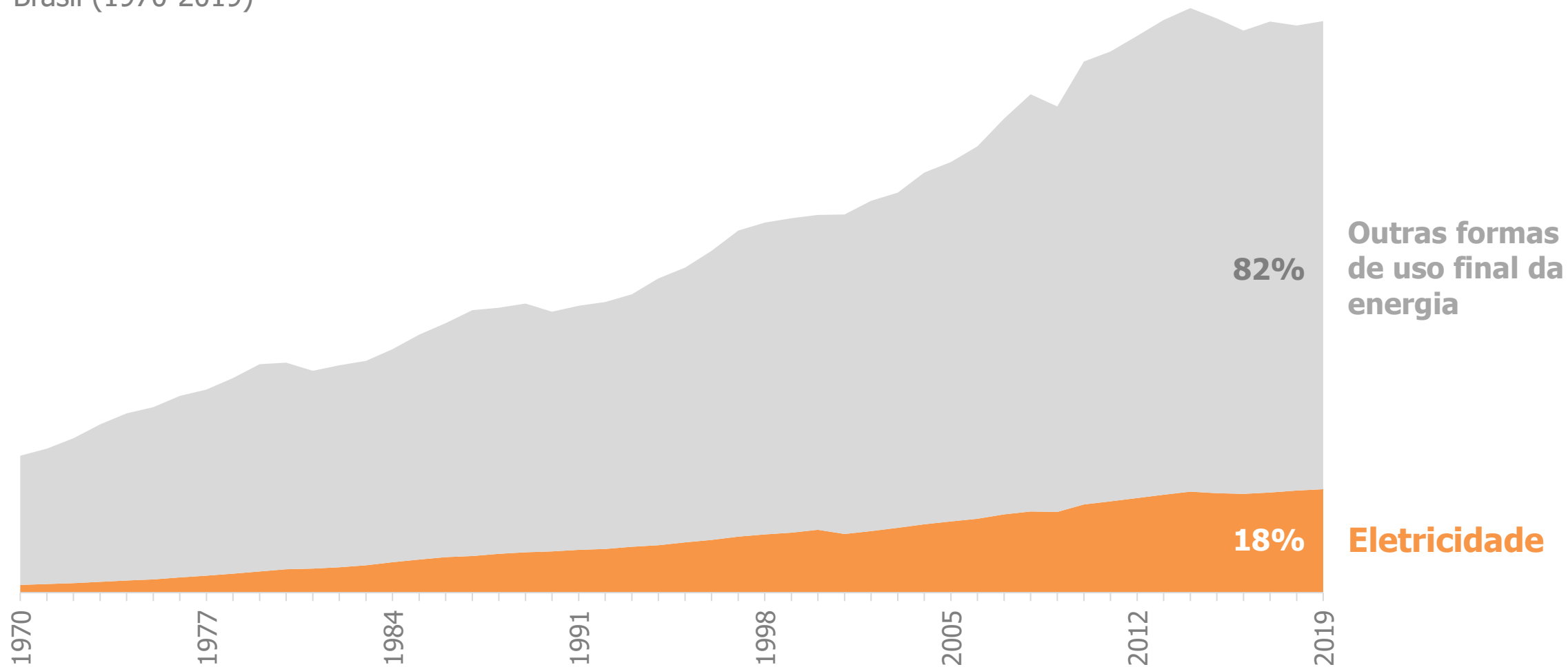
 **10 mil km**
de novas **linhas de
transmissão**
e 23 novas subestações
estudadas, perfazendo
R\$ 20 bilhões
em investimentos
»»

mais de **4 mil km**
de **gasodutos**
estudados no
PIG 

»» novo
acordo de cooperação
firmado para apoio à
**transição
energética** 
no Brasil
»»

Consumo final de energia

Brasil (1970-2019)



Setores que consomem energia

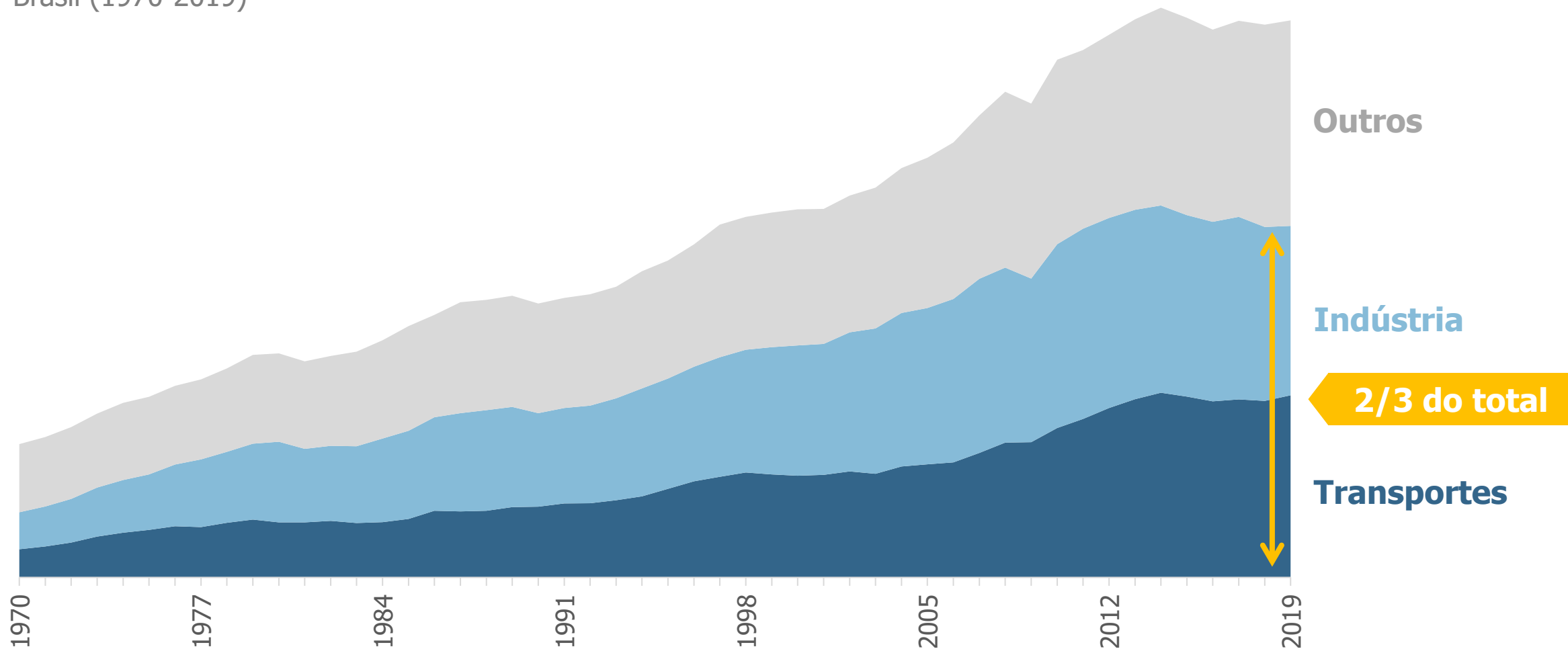


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Consumo final de energia

Brasil (1970-2019)



Renováveis são marca da energia no Brasil



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

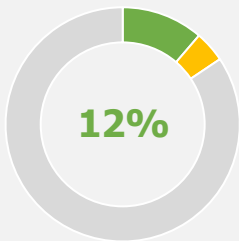
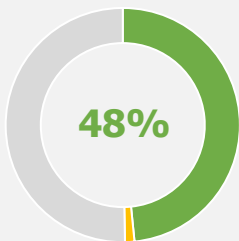


(2020)

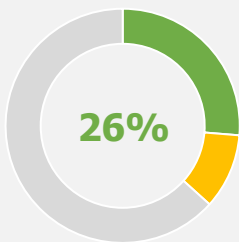
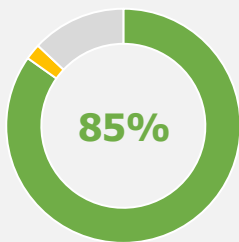


(2019)

Oferta Interna de Energia



Oferta Interna de Eletricidade



Renováveis



Nuclear

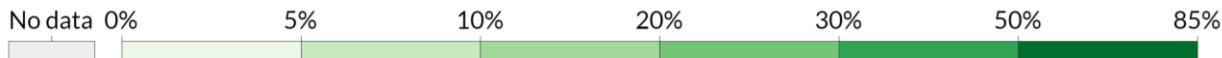
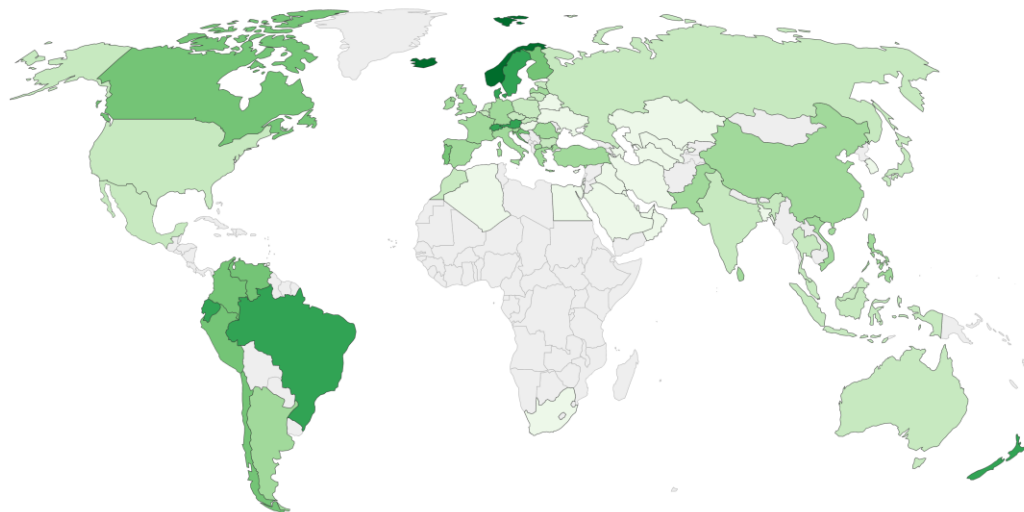


Fósseis

Share of primary energy from renewable sources

Renewable energy sources includes hydropower, solar, wind, geothermal, bioenergy, wave and tidal. It does not include traditional biofuels, which can be a key energy source especially in lower-income settings.

Our World
in Data



Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy (2020)

OurWorldInData.org/energy • CC BY

Note: Primary energy is calculated using the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies energy production from fossil fuels.

<https://ourworldindata.org/energy-mix>

Renováveis são marca da energia no Brasil



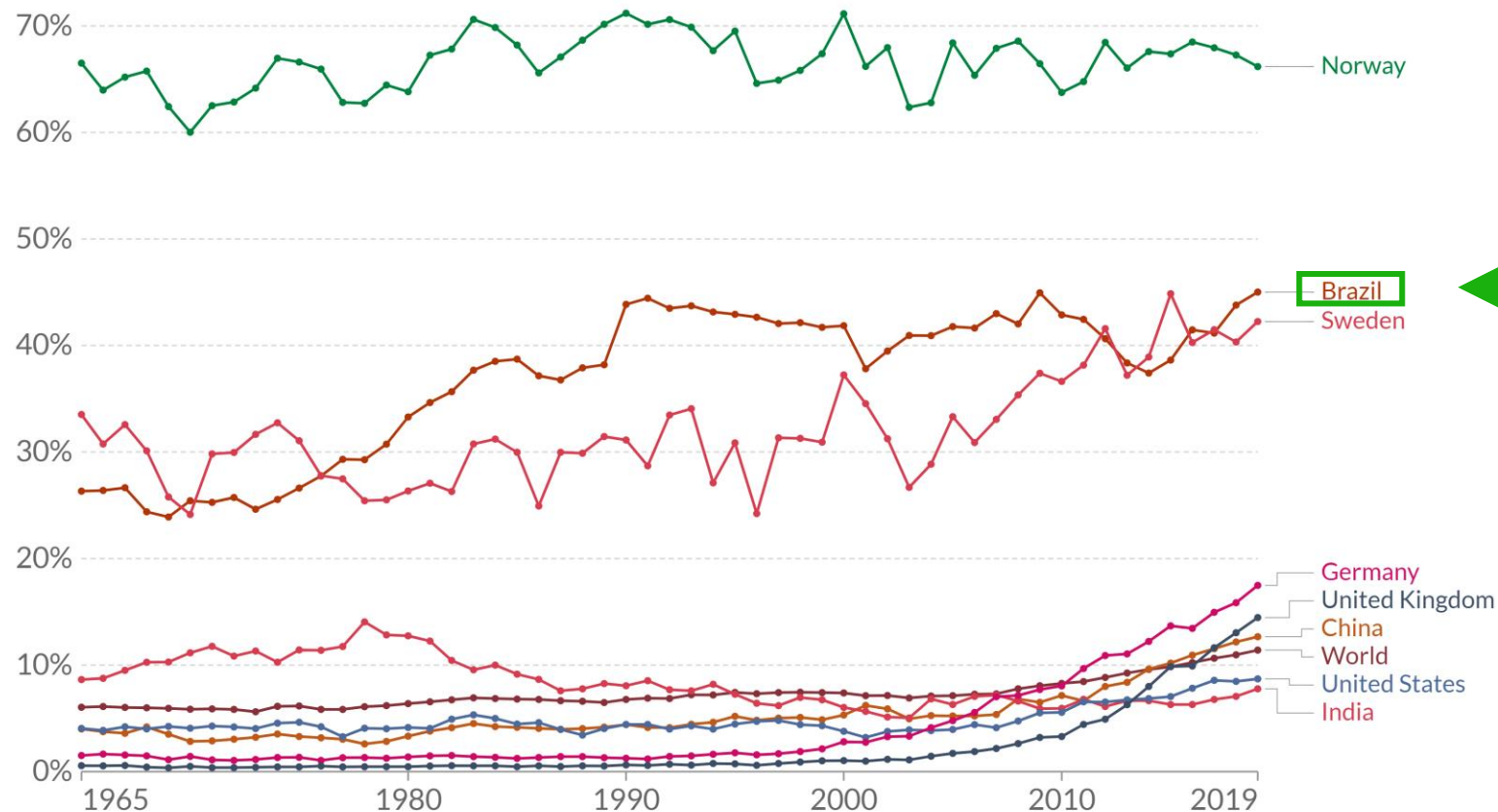
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Share of primary energy from renewable sources

Renewable energy sources includes hydropower, solar, wind, geothermal, bioenergy, wave and tidal. It does not include traditional biofuels, which can be a key energy source especially in lower-income settings.

Our World
in Data



**Brasil se destaca entre
as grandes economias
em matéria de
energias renováveis**

Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy (2020)

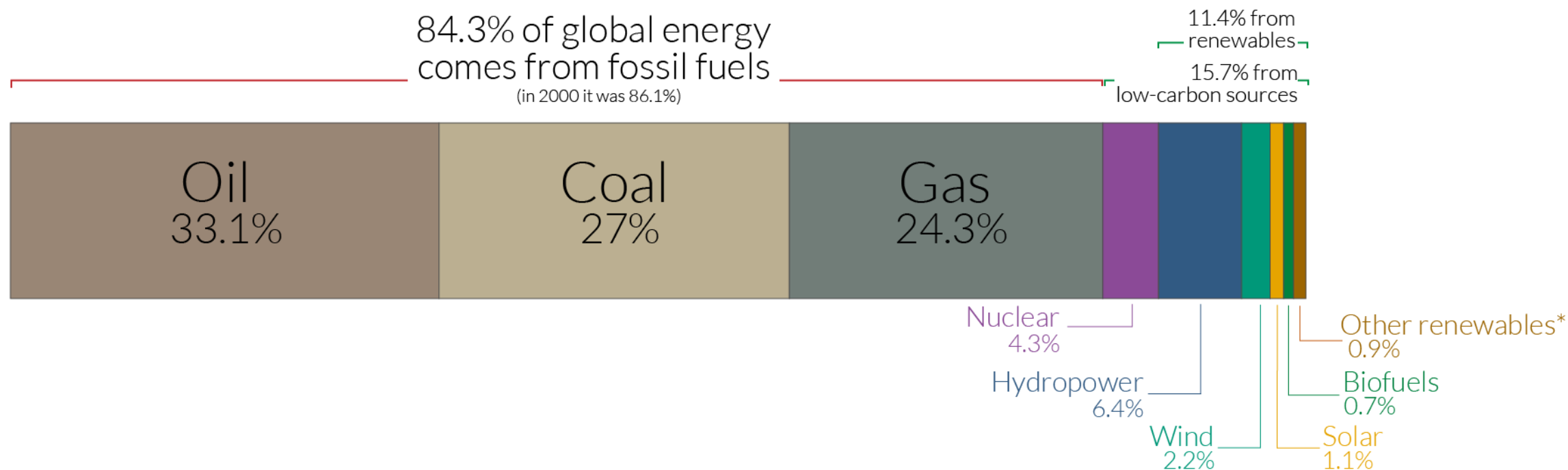
OurWorldInData.org/energy • CC BY

Note: Primary energy is calculated using the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies energy production from fossil fuels.

<https://ourworldindata.org/renewable-energy>

Mas como o Brasil alcança esse patamar?

► Essa é cara da matriz energética mundial...



*'Other renewables' includes geothermal, biomass, wave and tidal. It does not include traditional biomass which can be a key energy source in lower income settings.

[OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org) – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy (2020).

Licensed under [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) by the author Hannah Ritchie.

Mas como o Brasil alcança esse patamar?

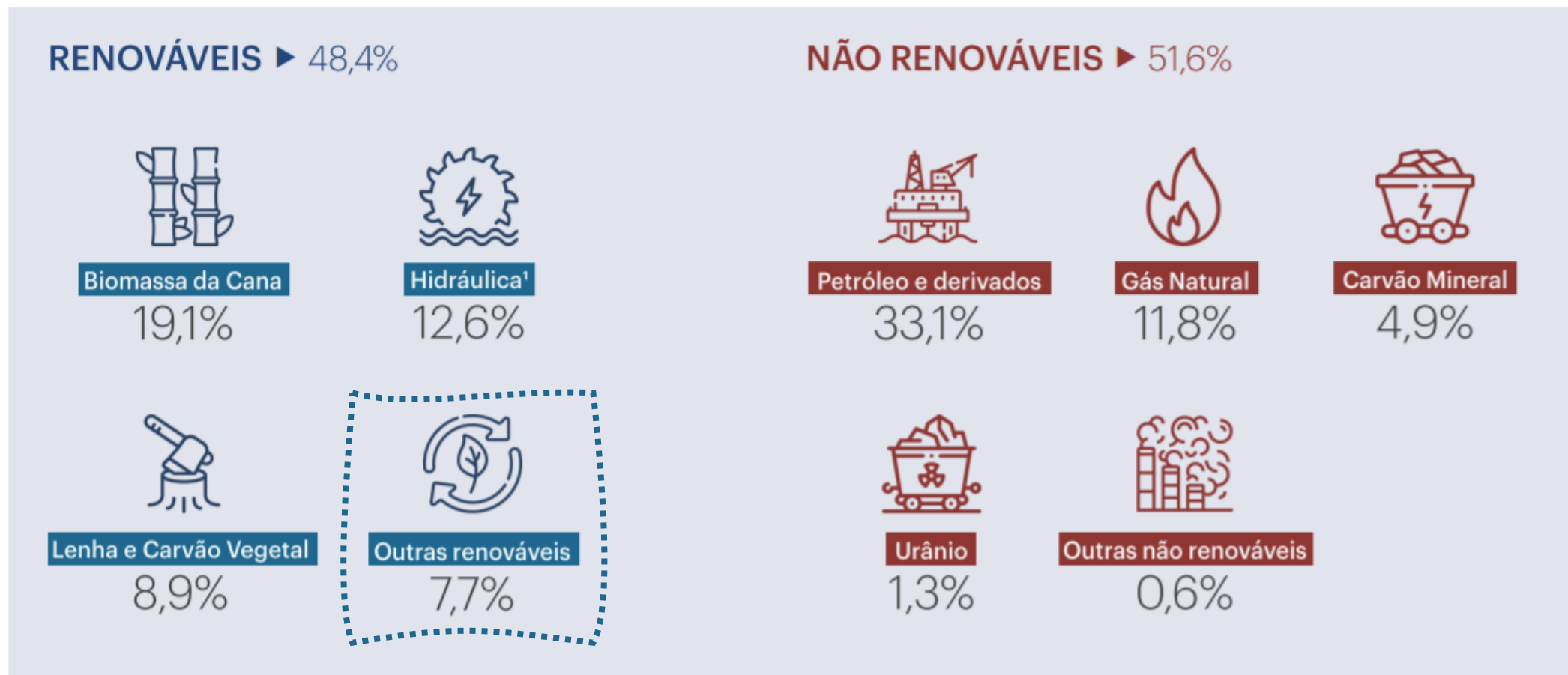


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



► Enquanto no Brasil...

Oferta interna de energia no Brasil em 2020



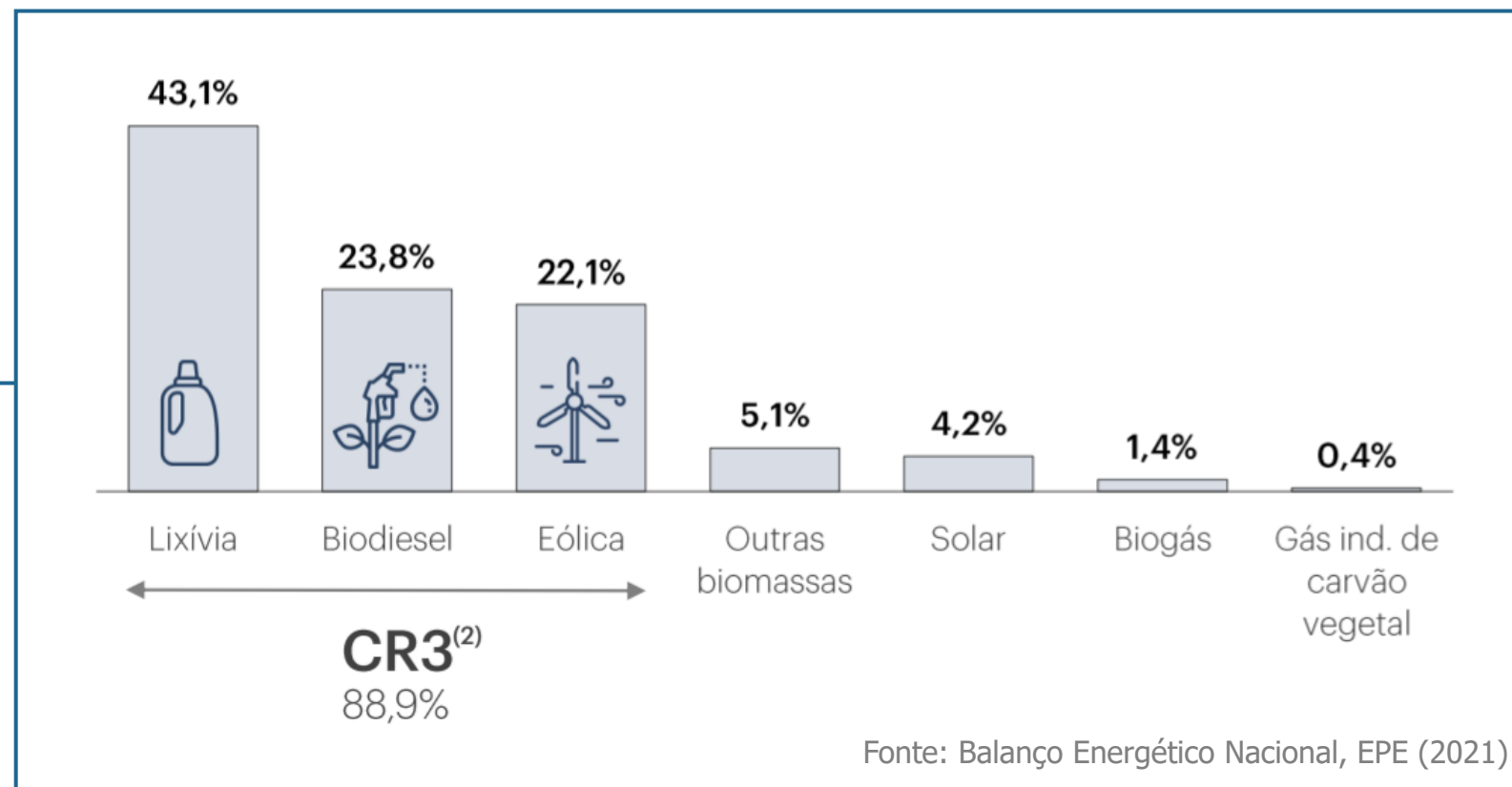
Fonte: Balanço Energético Nacional, EPE (2021)

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>

Mas como o Brasil alcança esse patamar?

► Com outras renováveis em crescimento...

Oferta interna de energia no Brasil em 2020: Outras Renováveis



Mas como o Brasil alcança esse patamar?

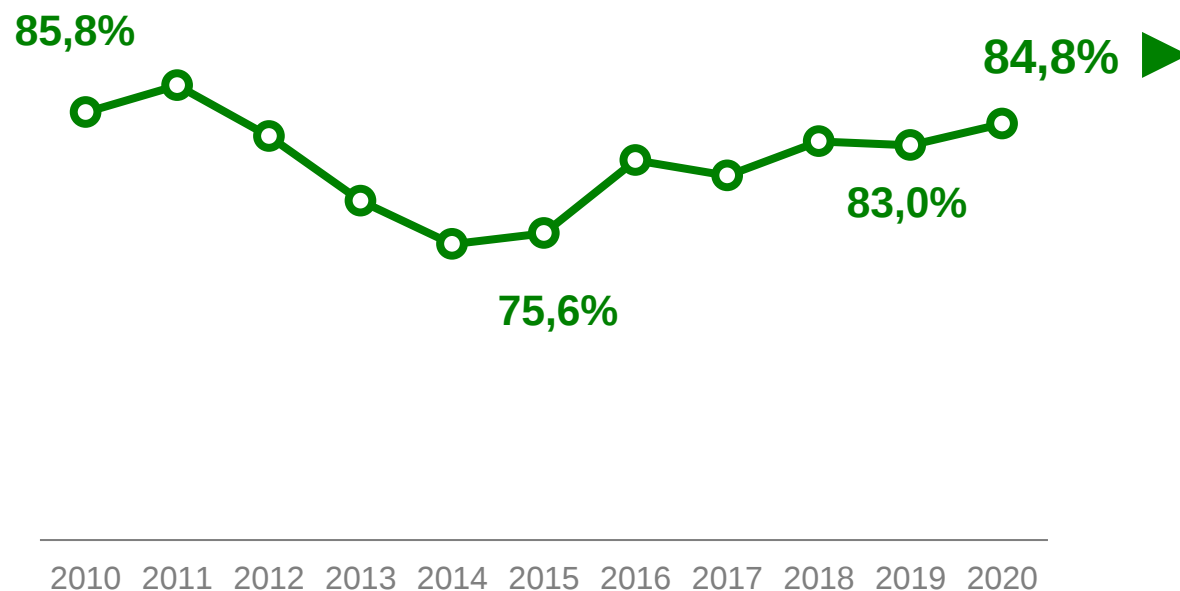


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

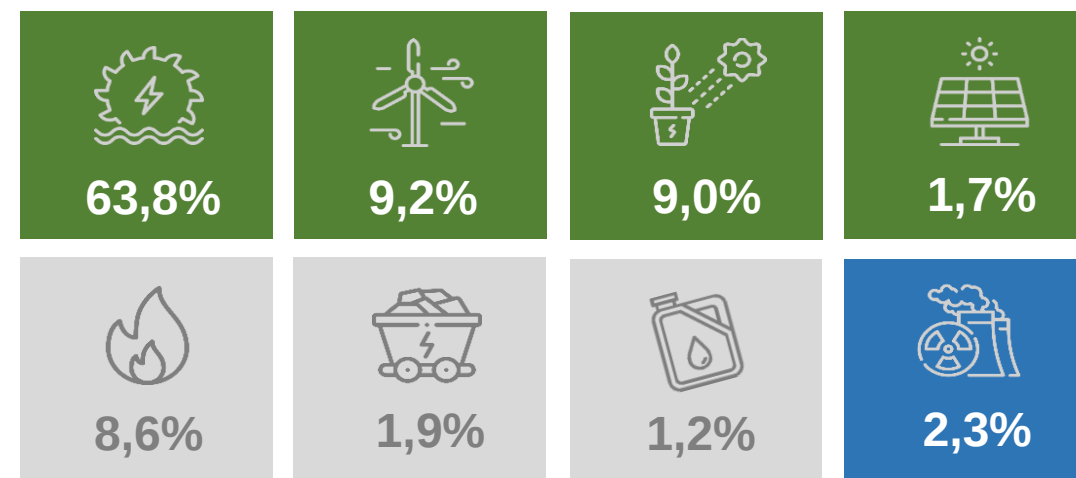


► Sendo que no setor elétrico a matriz se desdobra assim...

Participação das renováveis na matriz elétrica



Oferta de energia elétrica em 2020



E como esse perfil se reflete por setor?



Consumo de energia na indústria em 2020



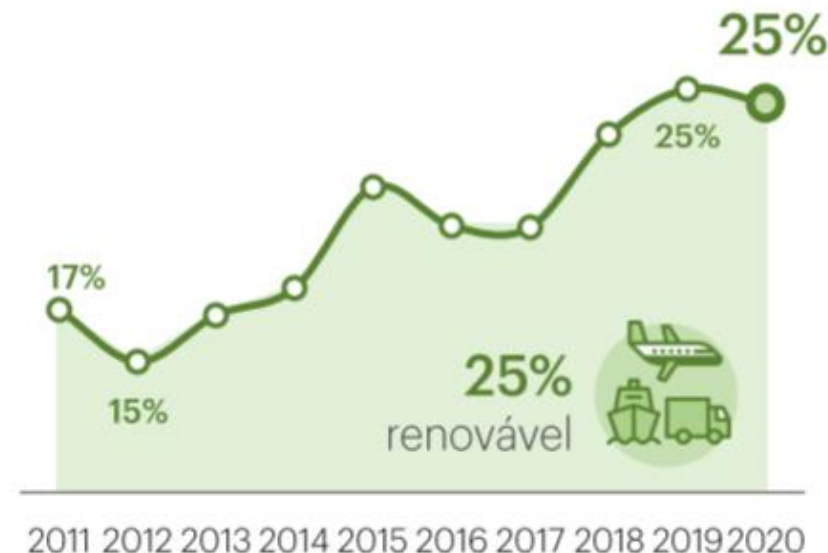
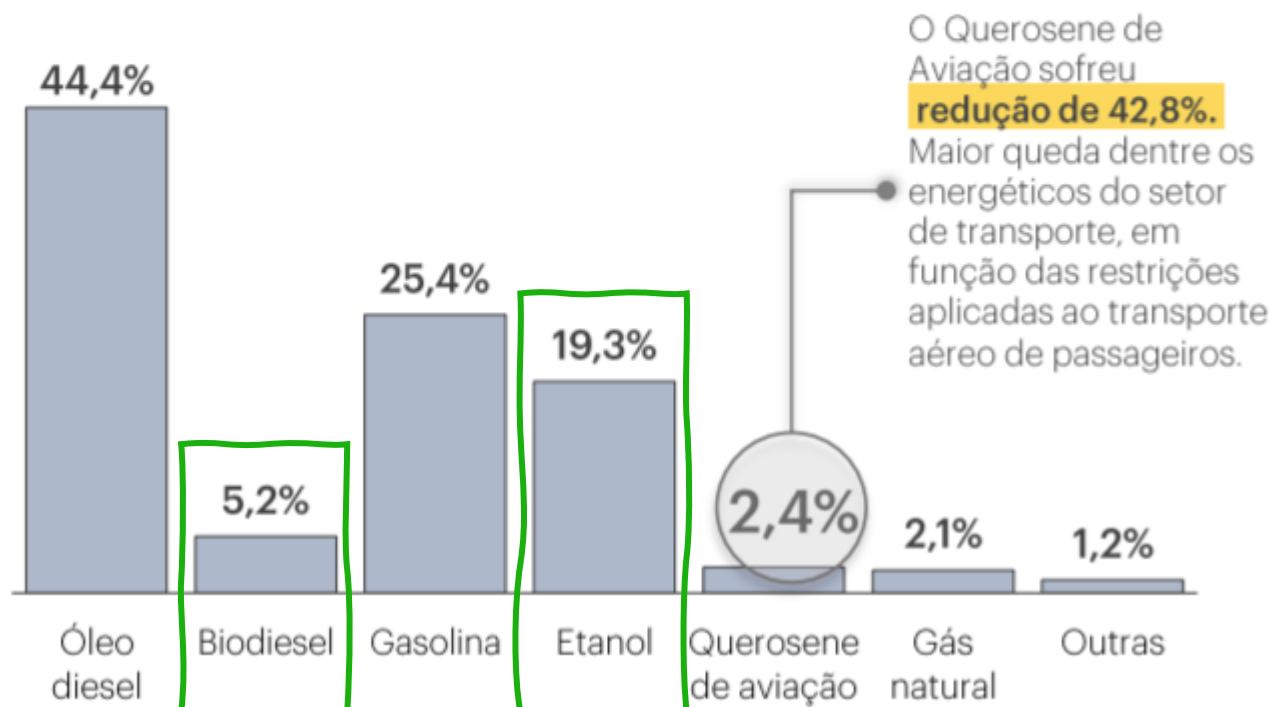
63%
renovável

*"Outras fontes" incluem óleo diesel, GLP, nafta, querosene, gás de coqueria, alcatrão, gás de refinaria, coque de petróleo, dentre outros renováveis e não renováveis.

E como esse perfil se reflete por setor?



Consumo de energia nos transportes em 2020





LINHA DO TEMPO BIOCOMBUSTÍVEIS



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



- 1973 01 | Primeiro Choque do Petróleo
- 1975 02 | Decreto Nº 76.593 dá início à 1ª Fase do Próalcool
- 1977 03 | Adição de 4,5% de etanol à gasolina
- 1979 04 | 2ª Fase do Próalcool
- 1979 05 | Adição de 15% de etanol à gasolina
- 1983 06 | Carros a etanol representam 90% do total de vendas
- 1985 07 | Percentual de etanol adicionado à gasolina chega a 22%
- 1986 08 | Contrachoque do Petróleo
- 1989 09 | Preços do petróleo caem e gasolina se equipara ao etanol
- 1990 10 | Extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA)
- 1992 11 | Realização da Eco 92 no Rio de Janeiro
- 1997 12 | Assinatura do Protocolo de Kyoto
- 1997 13 | Lei do Petróleo
- 1999 14 | Ratificação do Protocolo de Kyoto
- 2003 15 | Lançamento dos automóveis flexfuel
- 2003 16 | Início dos primeiros estudos para a criação de uma política do biodiesel no Brasil
- 2004 17 | Lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)
- 2004 18 | Criação do Selo Combustível Social por meio do Decreto Nº 5.297
- 2005 19 | Lei 11.097/2005 configura o Primeiro Marco Regulatório do Biodiesel no Brasil
- 2005 20 | Lei nº 11.097/2005: Estabelece a regra de adição de biodiesel no diesel.
- 2005 21 | Decreto nº 5448/2005: Define um percentual de 2% de mistura.
- 2008 22 | Mistura B2 passa a ser obrigatória em todo o país
- 2008 23 | Consumo de etanol se equipara ao da gasolina
- 2008 24 | Resolução CNPE nº 02/2008: Altera para 3% a partir de julho/2008.
- 2009 25 | Resolução CNPE nº 02/2009: Altera para 4% a partir de julho/2009.
- 2010 26 | Primeiro teste de voo nacional com bioquerosene de aviação
- 2010 27 | Resolução CNPE nº 06/2009: Altera para 5% a partir de janeiro/2010.
- 2011 28 | ANP passa a regular e fiscalizar a produção de etanol
- 2014 29 | Lei nº 13.033/2014: Altera para 6% a partir de julho/2014.
- 2014 30 | Lei nº 13.033/2014: Altera para 7% a partir de novembro/2014.
- 2016 31 | Lei nº 13.263/2016 altera anualmente os percentuais para 8, 9 e 10%.
- 2017 32 | Lei do Renovabio
- 2018 33 | Resolução CNPE nº 16/2018: Prevê a elevação de 1% a.a. até B15 em 2023
- 2019 34 | Resolução CNPE Nº 16/2018 autoriza o B11
- 2020 Primeiro ano de pleno funcionamento do RenovaBio
- 2021 Anunciado o Programa Combustível do Futuro

- 11 | Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
- 27 | Percentual na gasolina pode ir de 18% a 25% e é determinado pelo governo federal
- 30 | Resolução CNPE nº 11/2016 determina essas adições a partir de 1º de março de cada ano

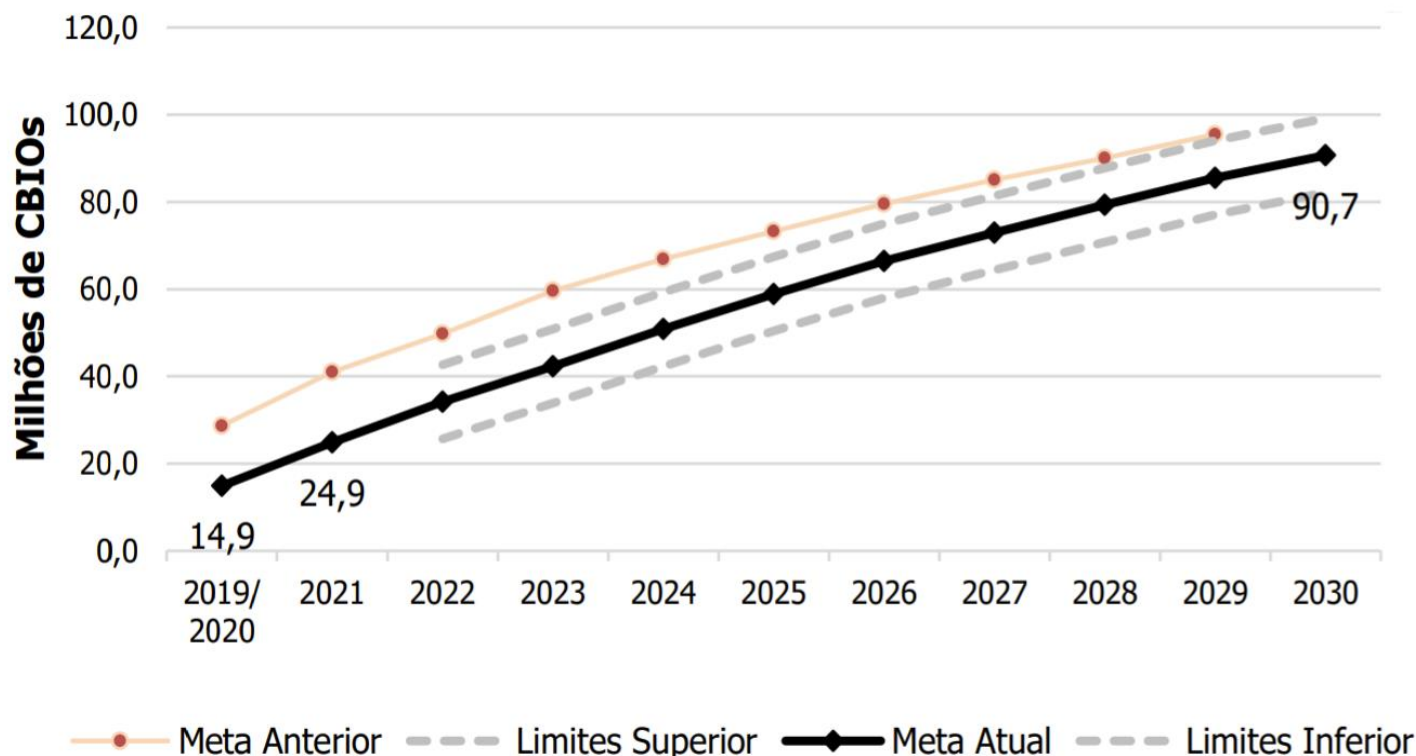
RenovaBio: 3 instrumentos



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Metas de redução anual da intensidade de carbono (gCO_2/MJ) expressas em obrigações de compra de CBIO



Metas anuais decompostas em obrigações individuais para cada distribuidora



Certificação de biocom.

- A produção de biocombustíveis é certificada por agentes acreditados, considerando critérios de sustentabilidade ambiental



Créditos de descarbonização (CBIO)

- CBIO é resultado de nota de eficiência ambiental na produção, vezes a capacidade da unidade de produção e o volume de biocombustível vendido à distribuidora.
- 1 CBIO = 1 ton CO_2eq reduzida

RenovaBio: Linha do tempo



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

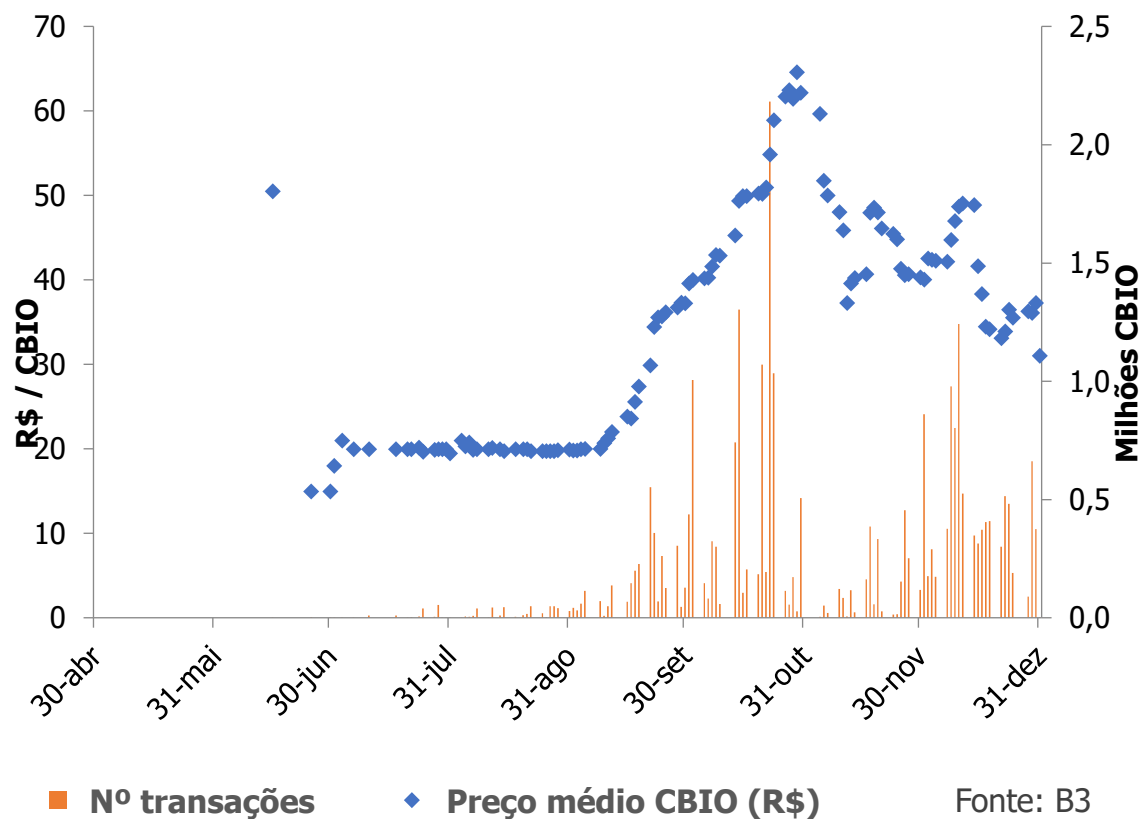


- Dez/2017** ○ Lei 13.576 estabelece a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)
- Nov/2018** ○ Resolução ANP 758 regula process de acreditação de empresas certificadoras e o processo de certificação
- Jun/2019** ○ Resolução CNPE 15: Define metas anuais obrigatórias para redução de emissões de gases de efeito estufa (10.1% até 2029)
- Out/2019** ○ 1ª certificação de produção de biocombustível eficiente (planta de biodiesel)
- Abr/2020** ○ Início de escrituração de CBIO na bolsa de valores
- Jun/2020** ○ 1º CBIO comercializado na bolsa de valores
- Set/2020** ○ Resolução CNPE 8 define metas anuais de redução de emissões considerando impactos da pandemia no mercado de combustíveis

RenovaBio: Mercado de CBIOS em 2020

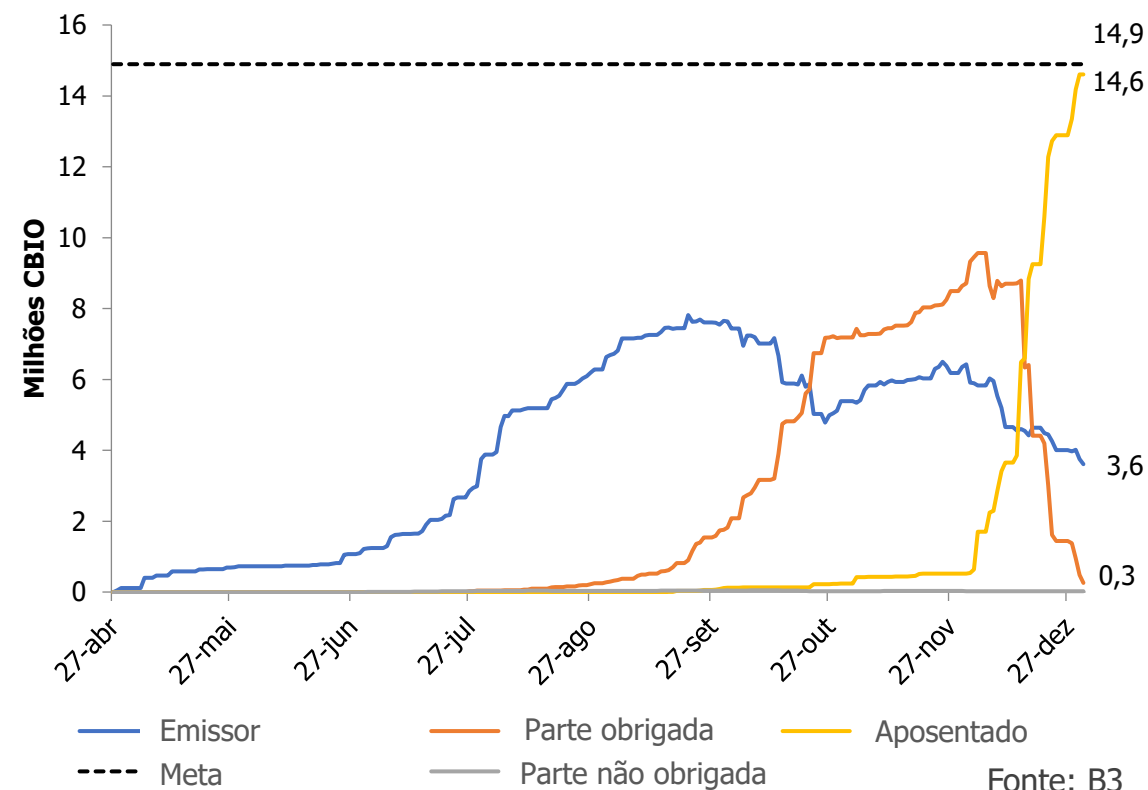


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Preço médio CBIO: **R\$ 43.41 (US\$ 8.42)**
 Transações financeiras*: **R\$1.13 Bi (US\$ 220.2 Mi)**

Nota: * todas as transações financeiras



18.2 million CBIO emitidos in 2020
 14.6 CBIO aposentados vs. a meta de 14.9 CBIO (2019/2020) = **97,6%**
 Producers Revenue with CBIO: R\$ 650 Mi (US\$ 125 Mi)

Fonte: MME

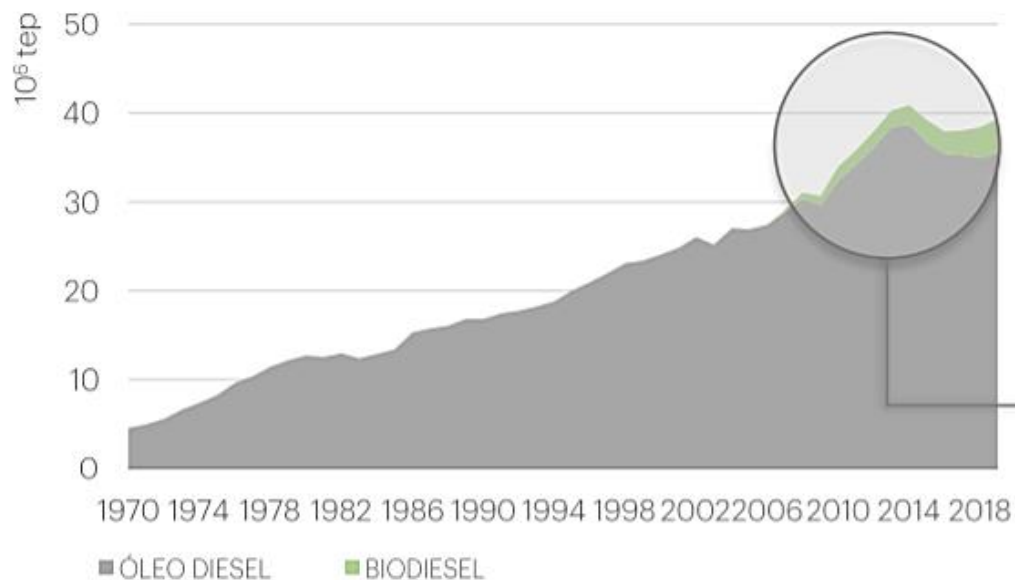
Políticas consistentes para o biodiesel



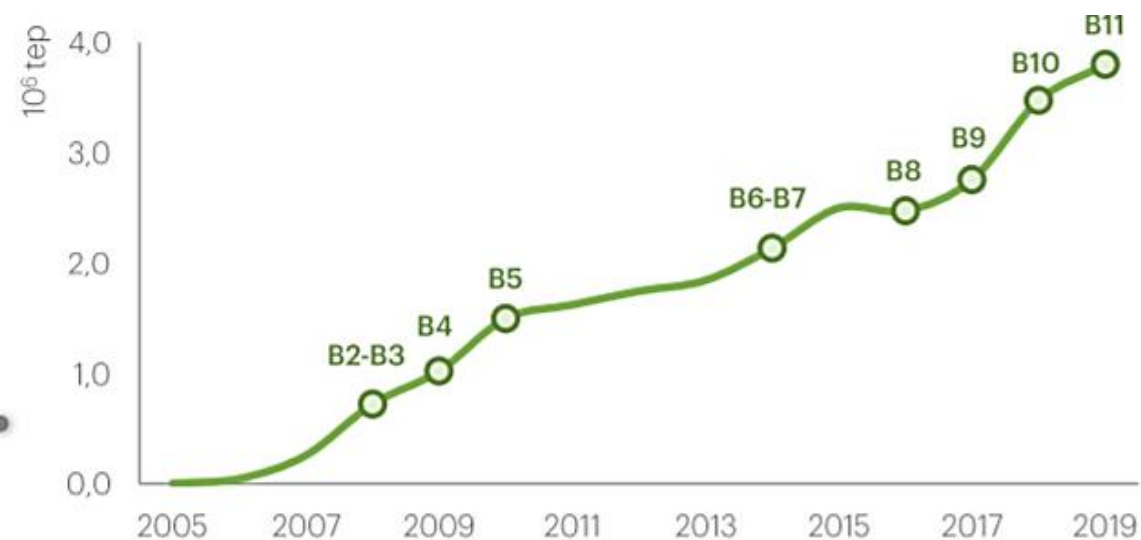
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Evolução do percentual de adição de biodiesel ao diesel mineral



Evolução do consume de biodiesel e seus percentuais de adição



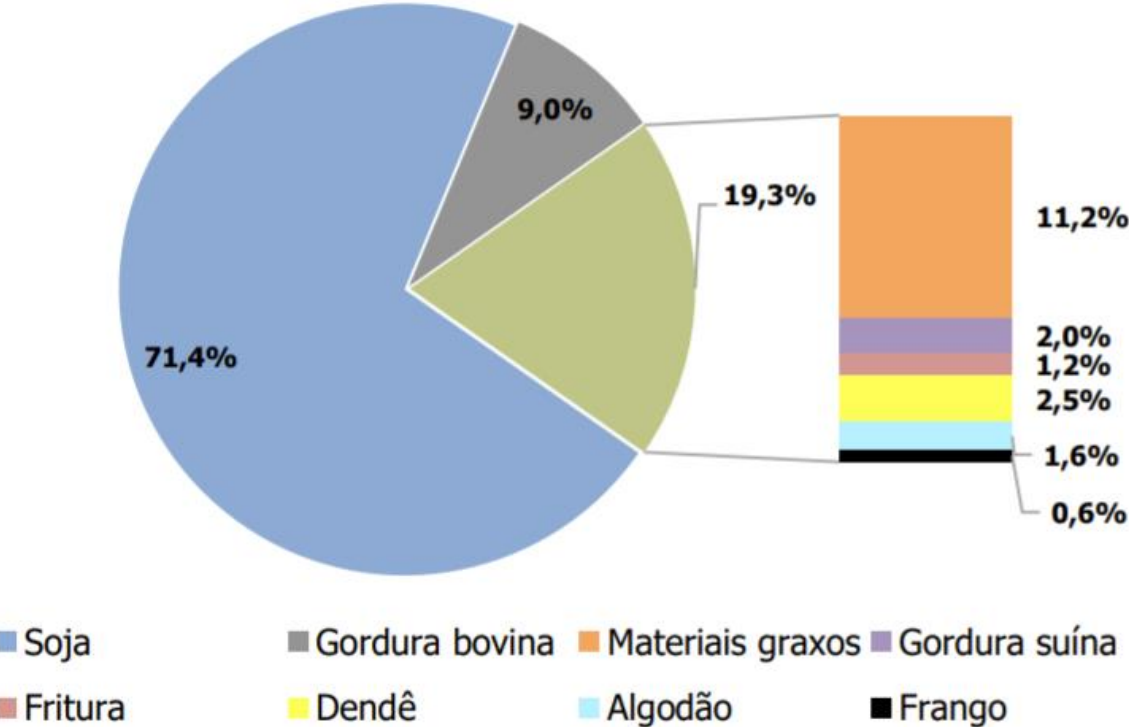
Perfil da produção de biodiesel



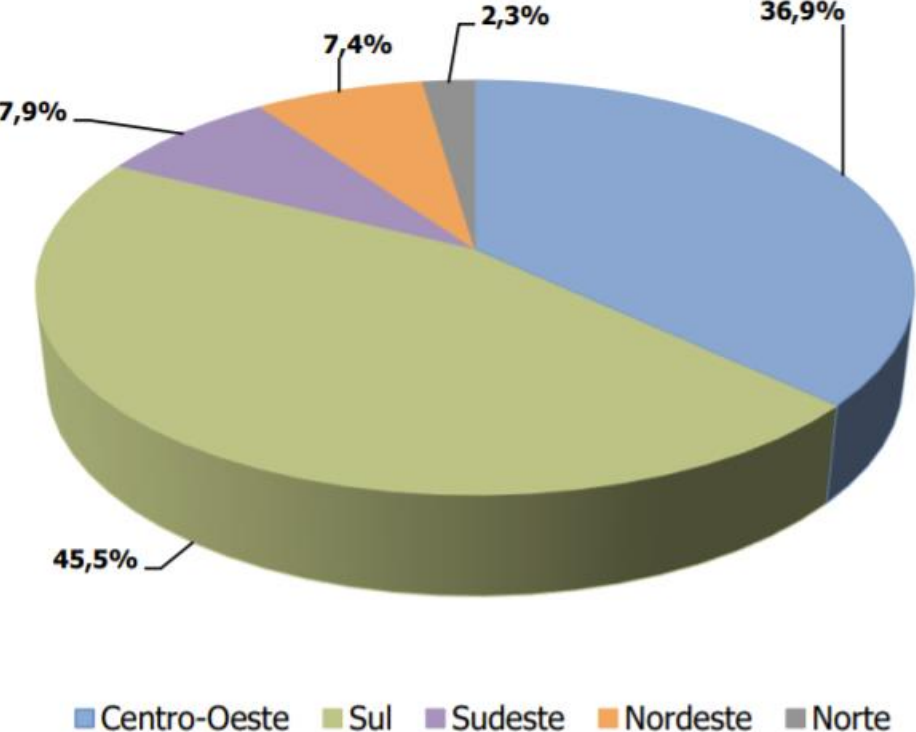
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Matérias-primas para produção de biodiesel
(2020)



Produção regional de biodiesel
(2020)



Fonte: EPE (2021), a partir de ANP.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, a Agricultura Familiar e as interfaces com a Agenda 2030



- Empresas produtoras do biocombustível devem comprar um percentual mínimo de matéria-prima das famílias e/ou agentes intermediários, firmar contratos de compra antecipados e prestar assistência técnica aos agricultores familiares, recebendo do MAPA o direito de uso do SBS. Isto lhes garante alguns benefícios fiscais, direitos e prioridades nos leilões realizados pela ANP.
- Os percentuais mínimos de compra de matéria-prima variam de acordo com a região do país, sendo de 40% para o Sul, 30% para o Sudeste e Nordeste e de 15% para o Centro-Oeste e Norte.
- Benefícios fiscais aumentam conforme a diversificação de matéria-prima e o seu local de origem, sendo maiores quando esse insumo for diferente de soja e milho e/ou proveniente da região Nordeste e Semiárido
- Atualmente, em 471 municípios de 14 estados, existem famílias e/ou cooperativas que vendem sua produção para 42 unidades detentoras do SBS, de um total de 49 usinas aptas à comercialização de biodiesel nos leilões, cadastradas na ANP. Assim, 86% das unidades produtoras e, no mínimo, 80% do biodiesel comercializado estão vinculadas à agricultura familiar

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, a Agricultura Familiar e as interfaces com a Agenda 2030

- Em 2020, foram 74 mil famílias beneficiadas (fornecedoras de matéria-prima SBS) e 99,1% do biodiesel vendido nos leilões foi oriundo de empresas detentoras do SBS.

Impactos nos indicadores socioeconômicos com o biodiesel

Variável	Biodiesel familiar	Biodiesel não-familiar	Óleo diesel mineral
PIB	353,8	342,49	249,2
VACF - EOB	157,74	184,37	78,17
Ocupações	8.982	6.006	1.652

Nota:

(a) PIB (Produto Interno Bruto), em R\$ milhões

(b) VACF - EOB (Valor Adicionado a Custo de Fatores e Excedente Operacional Bruto), é uma estimativa para a remuneração do pessoal ocupado, em R\$ milhões constantes de 2015.

(c) Ocupações em unidades.

Fonte: (CAVALCANTE FILHO, P. G, 2021)

- As famílias vinculadas ao SBS, além de plantações energéticas, utilizam a terra simultaneamente ou no interregno para a produção de outras culturas e atividades (trigo, canola, leites e derivados, suínos e avícolas).
- Esse arranjo PNPB tangencia diferentes **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030**, como erradicação da fome, melhoria na qualidade de vida, aumento de renda, redução de desigualdade social, desenvolvimento de uma agricultura mais produtiva e sustentável, além da produção de um biocombustível renovável, que contribui para a mitigação de efeitos das mudanças climáticas.

Redução de emissões com bioenergia

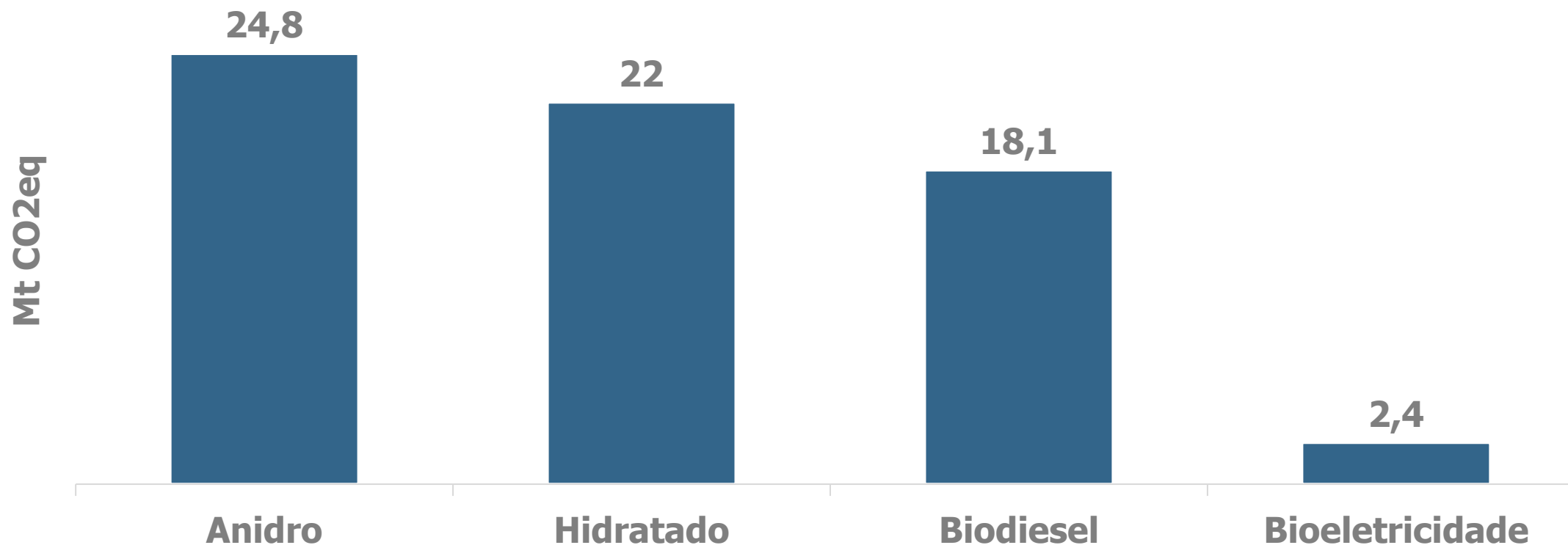


MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Emissões evitadas com biocombustíveis em 2020 - Brasil

Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis 2020 (EPE, 2021)



Fonte: EPE a partir de (EPE; FBDS, 2009), (EPE, 2021a) (IPCC, 2006), (ROSA, OLIVEIRA, COSTA, PIMENTEIRA, & MATTOS, 2003) e (MCTI, 2021)

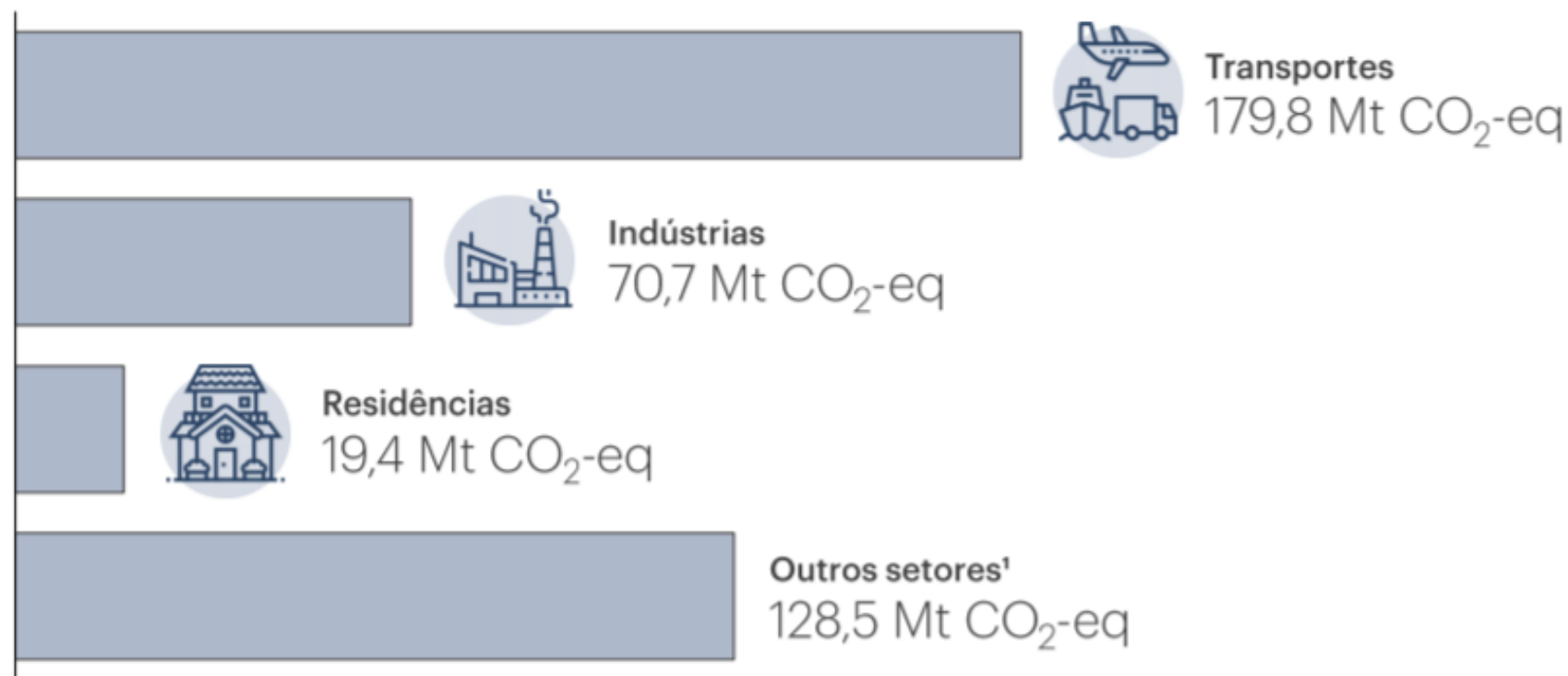
Emissões relacionadas a energia



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



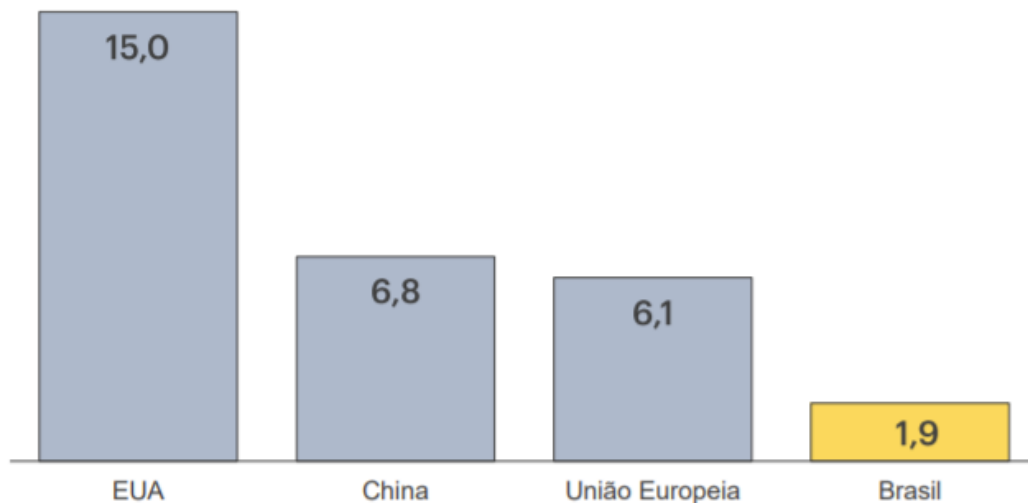
Emissões totais (2020) em Mt CO₂-eq



Emissões de CO₂ per capita

Emissões de CO₂ per capita (2018) em t CO₂/hab.

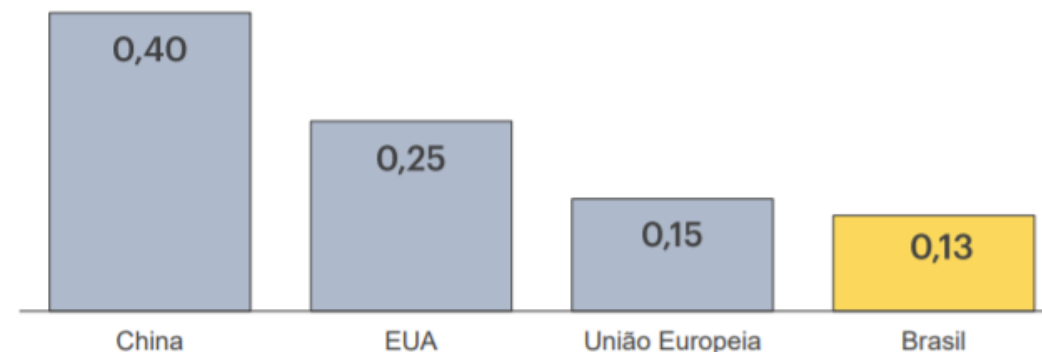
Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE



Intensidade de carbono na economia

Intensidade de carbono (2018) em kg CO₂/US\$_{ppp} [2010]

Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE

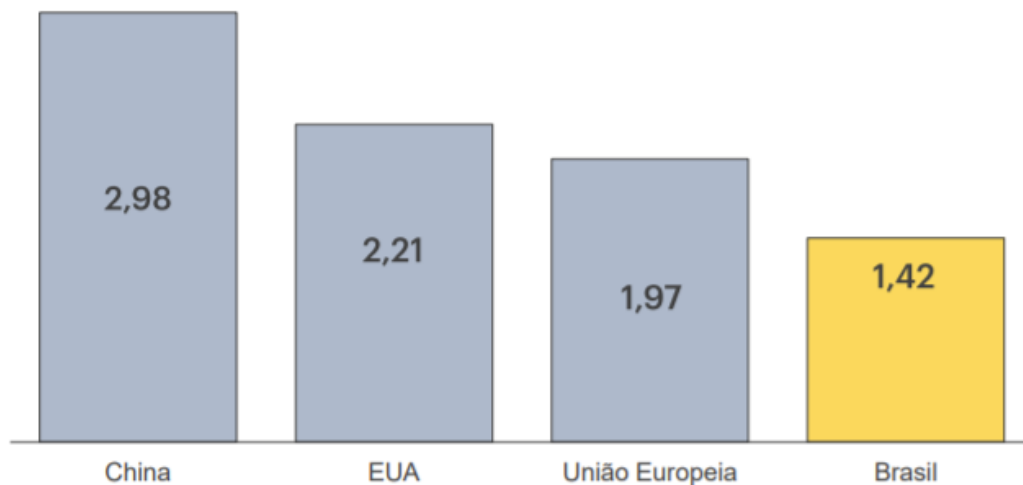


Em média, **cada brasileiro emite 1/7 do que um americano emite e 1/3 do que um cidadão da União Europeia ou um chinês emitem na produção e no consumo de energia.**

Emissões por unidade de Oferta Interna de Energia

Emissões de CO₂ (t) por tep (2018)

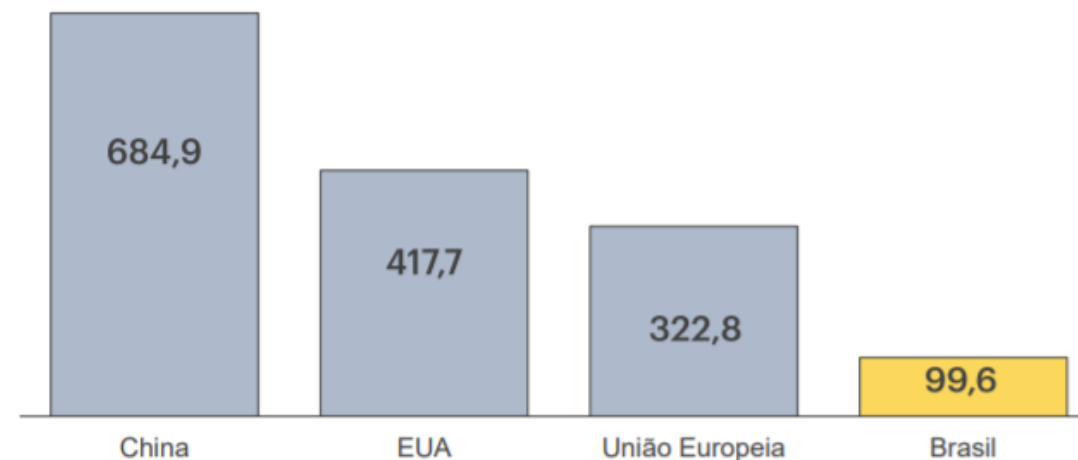
Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE



Emissões na produção de energia elétrica

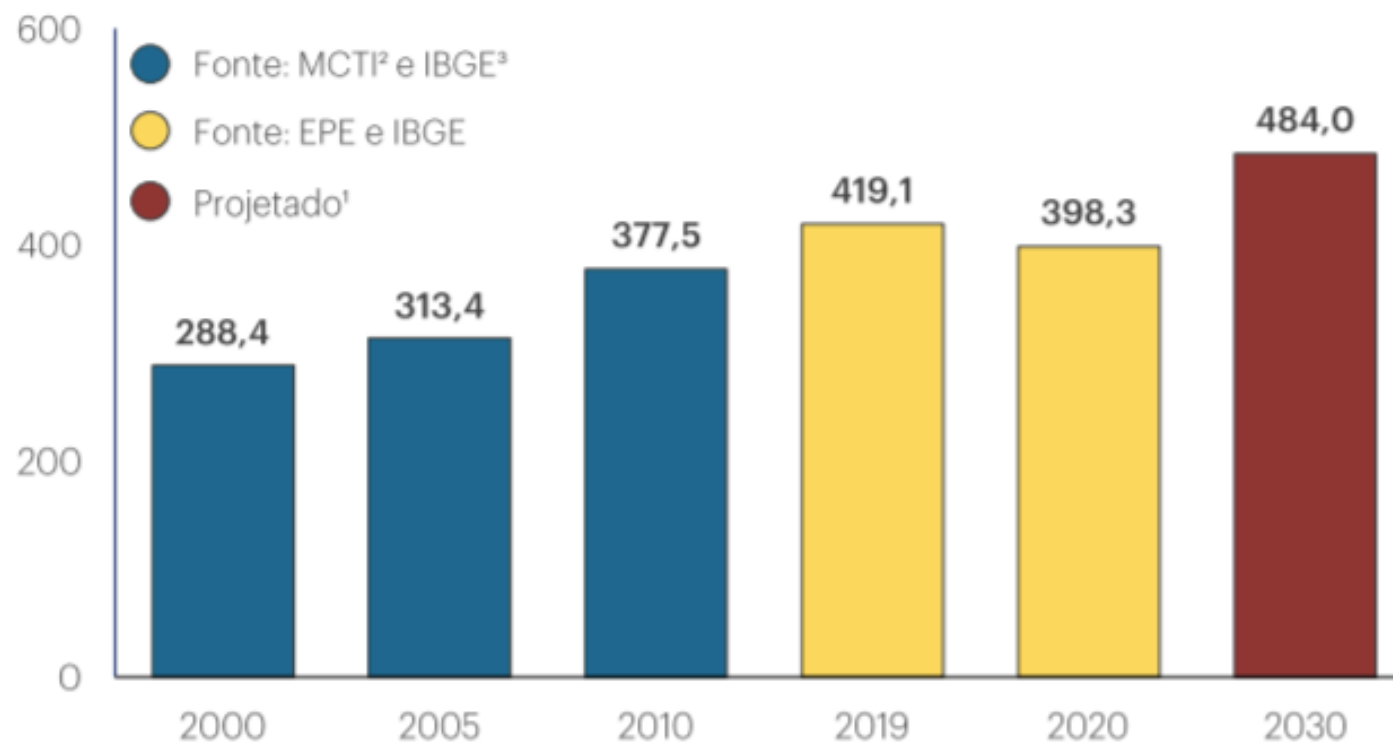
Emissões de CO₂ (kg) por MWh gerado (2018)

Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE



Para cada tonelada equivalente de petróleo (tep) disponibilizada, o Brasil emite o equivalente a **72% do que a União Europeia emite, 64% do que os Estados Unidos (EUA) emitem e 47% do que a China emite.**

Evolução das emissões de CO₂ associadas à matriz energética



¹ PDE 2030.

² Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

³ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



Resolução CNPE 07, de 20 de abril de 2021

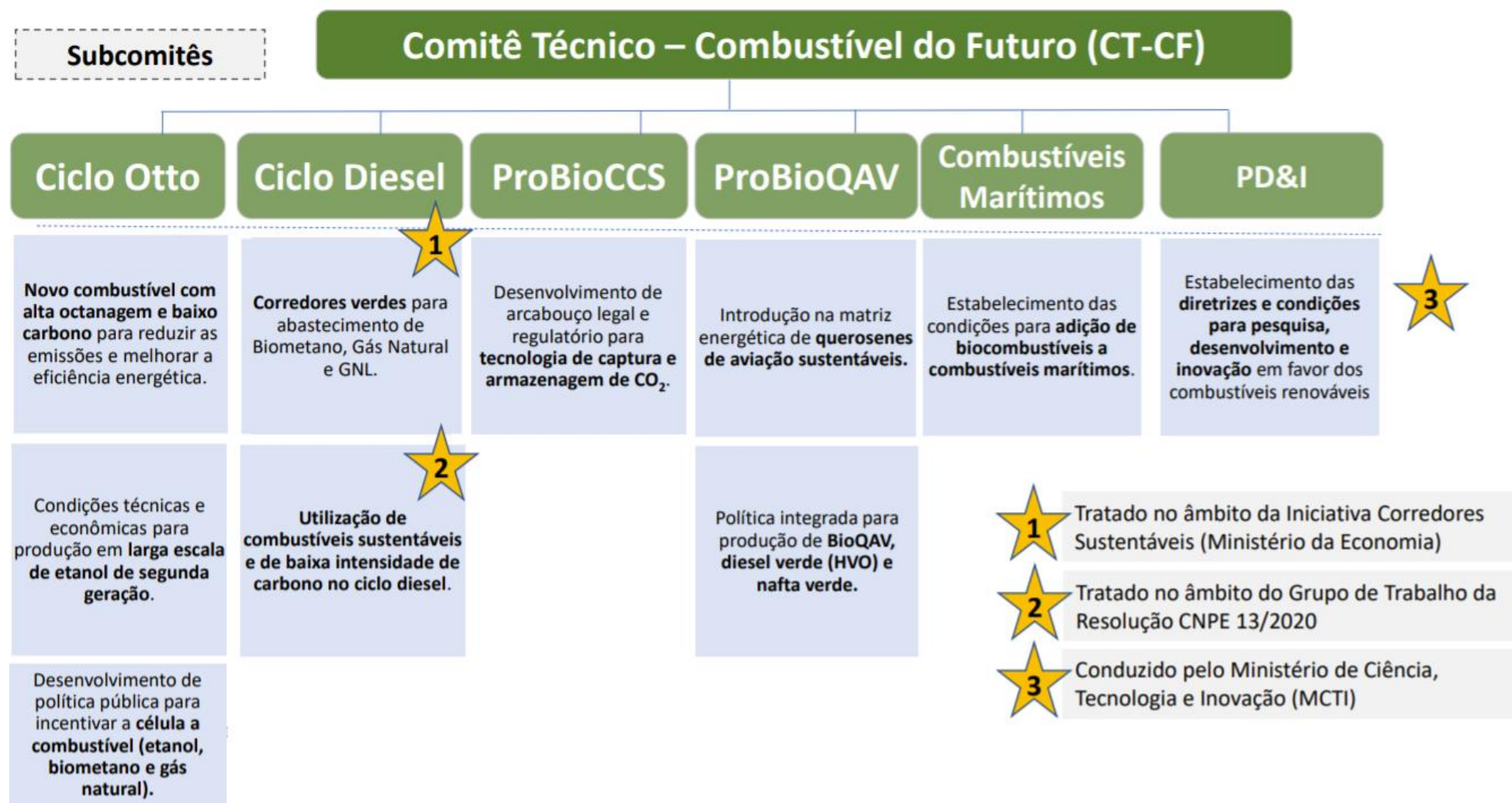
Objetivo propor medidas para incrementar o uso de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono, bem como a aplicação de tecnologia veicular nacional, com biocombustíveis, com vistas a maior descarbonização da nossa matriz de transporte

- Integração de políticas governamentais para o setor de transportes e biocombustíveis, incluindo os de eficiência energética
- Metodologia de avaliação do ciclo de vida completo dos combustíveis
- Fornecer ao cidadão informações adequadas para a escolha consciente do veículo em relação aos aspectos de eficiência energética e ambiental
- Condições necessárias para a introdução do bioquerosene de aviação
- Política integrada desse biocombustível com o diesel e a nafta verde
- Inserção de combustíveis sustentáveis nesse modo de transporte

Novos mercados e integração de políticas



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Inovação em biocombustíveis em alta...



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Menu Buscar

Pipeline | Negócios **Valor**

Raízen faz primeiro IPO de E2G do mundo e levanta R\$ 6,9 bilhões

Demanda na maior oferta inicial do ano no país chegou a R\$ 30 bilhões, 60% de estrangeiros; GQG, Oaktree e Baillie Gifford ancoraram

Por Maria Luíza Filgueiras — São Paulo
03/08/2021 17h46 - Atualizado há 2 semanas

<https://pipelinevalor.globo.com/negocios/noticia/raizen-faz-primeiro-ipo-de-e2g-do-mundo-e-levanta-r-69-bilhoes.shtml>

Menu

FOLHA DE S. PAULO

mercado > mercado financeiro folhainvest mercado imobiliário esg tec mpme STARTUPS & FINTECHS

FOLHA ESG

Boeing mira combustíveis sustentáveis antes dos carros voadores

Primeiro 'CEO de sustentabilidade' da gigante americana fala à Folha sobre suas metas

<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/07/boeing-mira-biocombustiveis-antes-dos-carros-voadores.shtml?origin=folha>

ESTADÃO Opinião • Política • Economia & Negócios • Brasil • Internacional • Esportes • Cultura • Últimas • Assine

Notícias

Nissan pretende trazer novidade sobre células de combustível com etanol

Montadora tem parceria com Unicamp e USP para desenvolver este tipo de propulsão. Nissan Kicks e-Power oferece um sistema parecido com o do protótipo.

Redação
25 de fev, 2021 - 5 minutos de leitura.

<https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/nissan-pretende-trazer-novidades-sobre-celula-de-combustivel-com-etanol/>

Diálogo de Alto Nível ONU sobre Energia



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Brasil apresentou compromisso voluntário
com metas do RenovaBio no **Diálogo de Alto
Nível em Energia das Nações Unidas** em 2021



HIGH-LEVEL DIALOGUE ON
ENERGY



Vídeo de lançamento: <https://youtu.be/8vSCkBw2YCM>



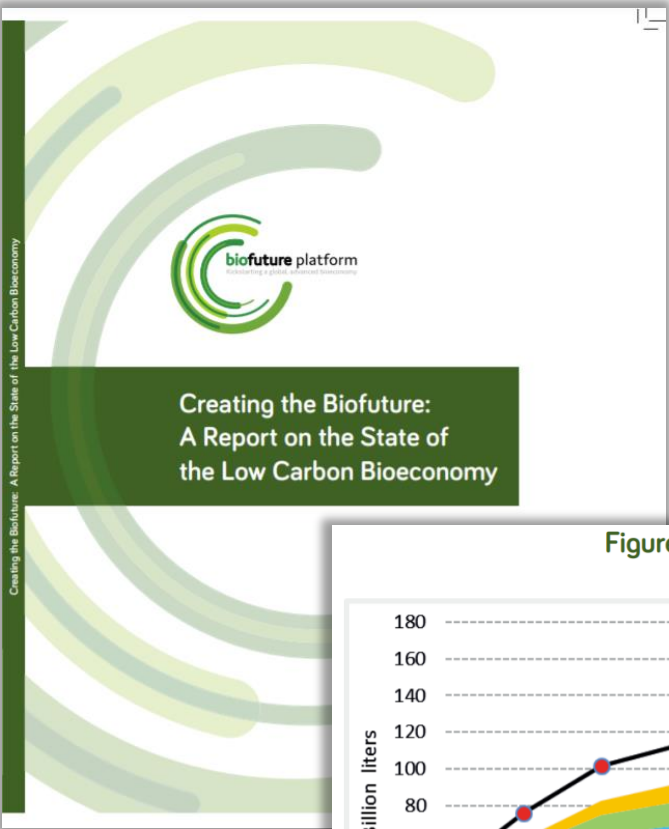
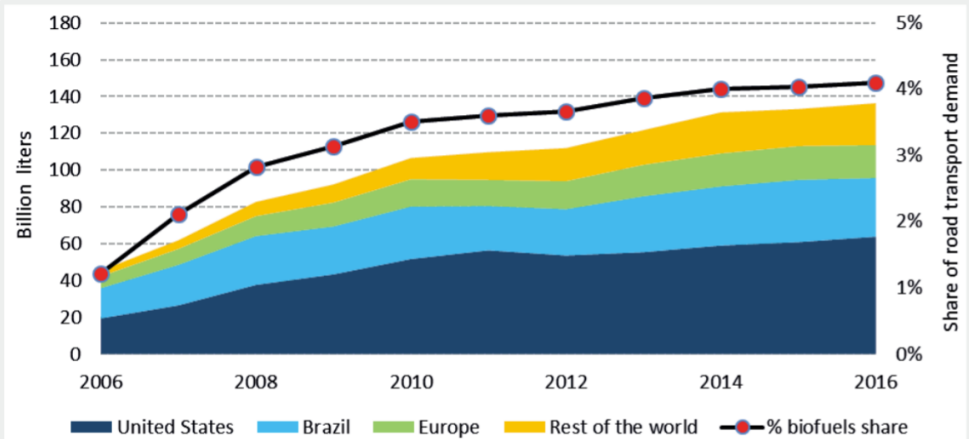


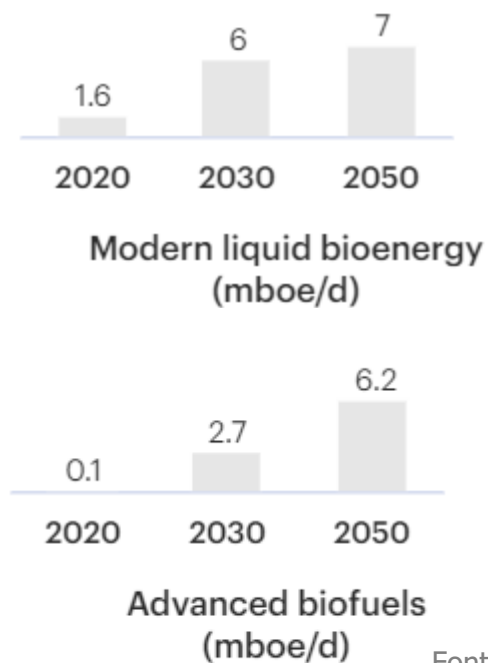
Figure 4. Biofuel production by region



Source: (IEA, 2017b).

Biocombustíveis precisam quadruplicar globalmente até 2030...

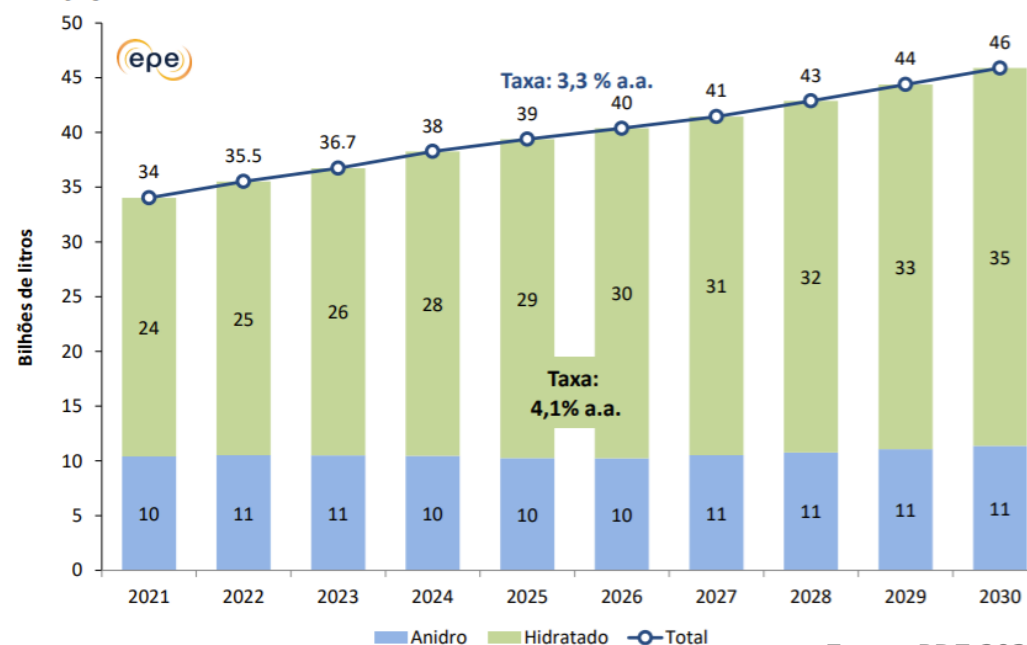
IEA NZ 2050



Fonte: IEA (2021)

PDE 2030

Projeção da oferta total de etanol



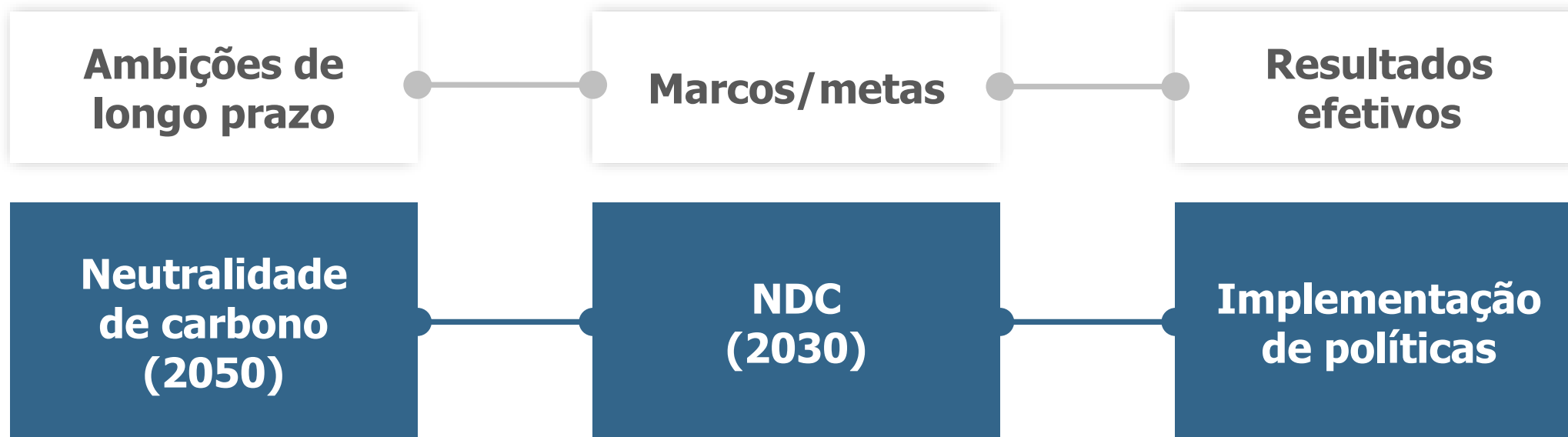
Fonte: PDE 2030 (MME/EPE, 2021)

Até 2030, crescimento dos biocombustíveis consistentes com as metas do RenovaBio e reforço nos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação para biocombustíveis avançados

Da ambição para a ação, e para o resultado...



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Cenários de descarbonização ajudam a estabelecer um conjunto minimamente consistente e crível de políticas públicas e esforços da sociedade

Obrigado

www.epe.gov.br



Empresa de Pesquisa Energética

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL