

# COMISSÃO ESPECIAL



## PEC 15/2022 – Competitividade para Biocombustíveis

Carlos Orlando Enrique da Silva

Jackson da Silva Albuquerque

Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos



# Arranjo Institucional e Atribuições Básicas da ANP



## Regular

Estabelecer as regras (resoluções, instruções) para o funcionamento das indústrias de petróleo, gás e biocombustíveis.



## Contratar

Organizar leilões e assinar contratos em nome do Estado brasileiro com as concessionárias na exploração, desenvolvimento e produção.



## Fiscalizar

Assegurar a conformidade com as regras das atividades do setor regulado, diretamente ou por meio de acordos com outras autoridades públicas.



## Executar

Subsidiar a formulação e executar políticas públicas voltadas à indústria de petróleo, gás natural e biocombustíveis.

# Mercado brasileiro de combustíveis

## 4º MERCADO MUNDIAL

Combustível (mil m <sup>3</sup> )	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Diesel B	54.279	54.772	55.629	57.298	57.472	<b>62.091</b>
Diesel A	50.479	50.470	50.232	51.375	50.868	54.125
→ Biodiesel (B100)	3.799	4.302	5.398	5.924	6.604	7.966
Gasolina C	43.019	44.150	38.352	38.165	35.824	<b>39.316</b>
Gasolina A	31.404	32.229	27.997	27.860	26.151	28.701
→ Etanol Anidro	11.615	11.920	10.355	10.305	9.672	10.615
→ Etanol Hidratado	14.586	13.642	19.385	22.544	19.258	16.793
Etanol Total	26.201	25.562	29.740	32.849	28.930	<b>27.407</b>
Ciclo Otto Total	57.605	57.791	57.736	60.709	55.082	<b>56.109</b>
GLP	13.398	13.389	13.257	13.209	13.607	13.457
Óleo Combustível	3.333	3.385	2.316	1.891	2.019	3.390
QAV	6.765	6.694	7.164	6.980	3.546	4.433
GAV	57	51	48	43	39	48
<b>Total</b>	<b>135.436</b>	<b>136.082</b>	<b>136.151</b>	<b>140.131</b>	<b>131.765</b>	<b>135.099</b>
GNV* (mil m <sup>3</sup> /dia)	4.820	4.962	5.395	6.050	5.156	5.935

Fonte: ANP.

\*GNV: fonte ABEGÁS

# Matriz de Combustíveis de Transporte



**Veículos (automóveis e comerciais leves) licenciados em 2021**

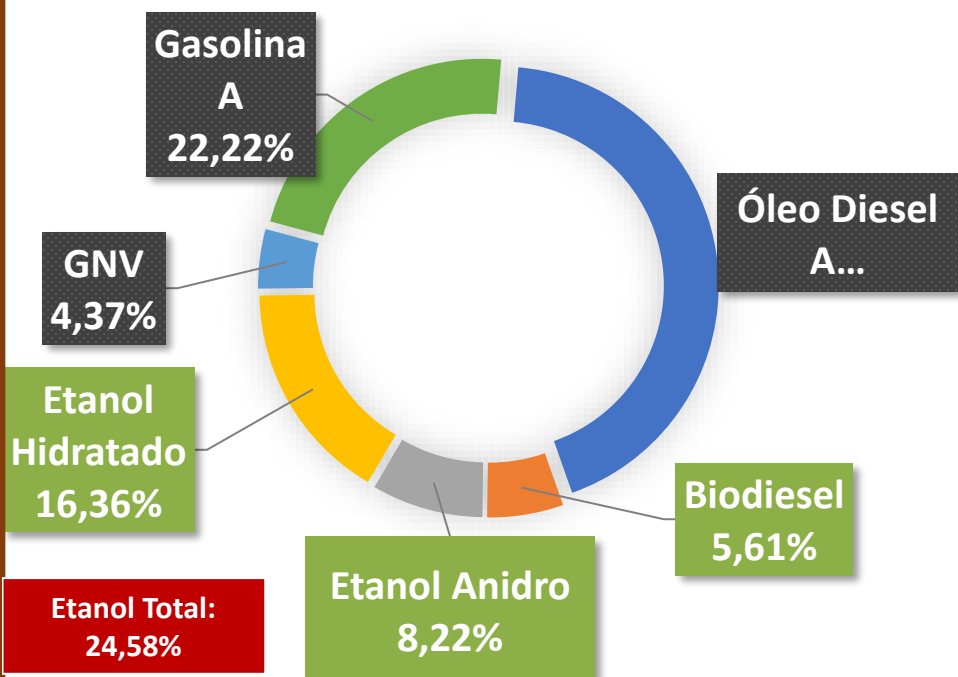
**1.945.610 unid.**

**Distribuição:**

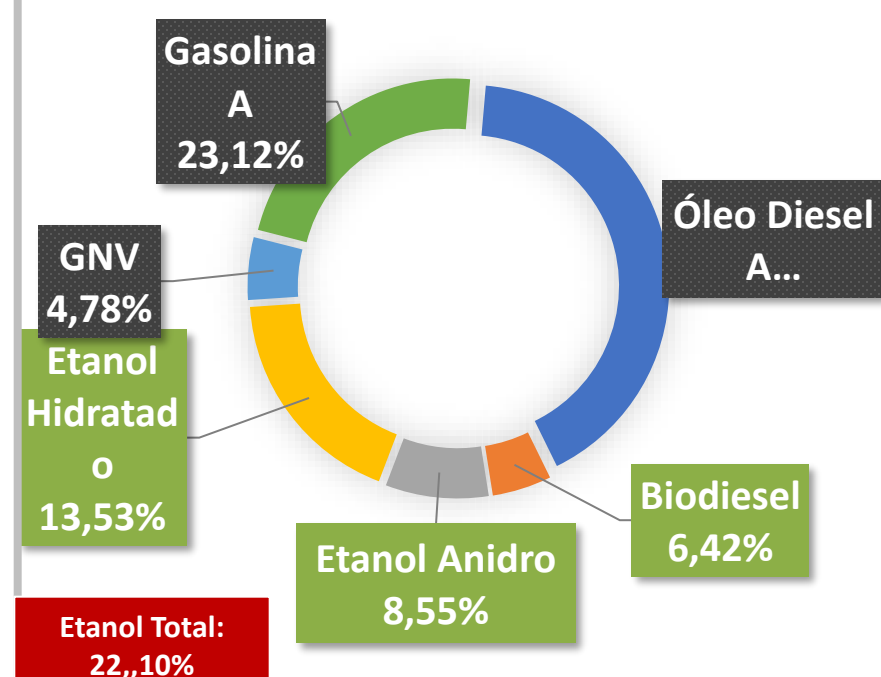
- gasolina: 2,7%
- híbridos/elétricos: 1,8%
- flex-fuel: 82,2%
- diesel (comerciais leves): 13,4%

Fonte: Anfavea

## 2020



## 2021



**Total biocombustíveis:**

2020	➔	30,29%
2021	➔	28,50%

# 10 MAIORES PRODUTORES BIOCOMBUSTÍVEIS NO MUNDO

kboe/d



# Biocombustíveis especificados pela ANP



**Etanol Combustível)  
(Hidratado e Anidro)**



**Biodiesel**



**Diesel Verde**



**Bioquerosene de  
Aviação**



**Biometano**

# Etanol



Biocombustível proveniente do processo fermentativo de biomassa renovável, destinado ao uso em motores a combustão interna, especificado, no Brasil, sob as formas de Etanol Anidro Combustível e Etanol Hidratado Combustível.

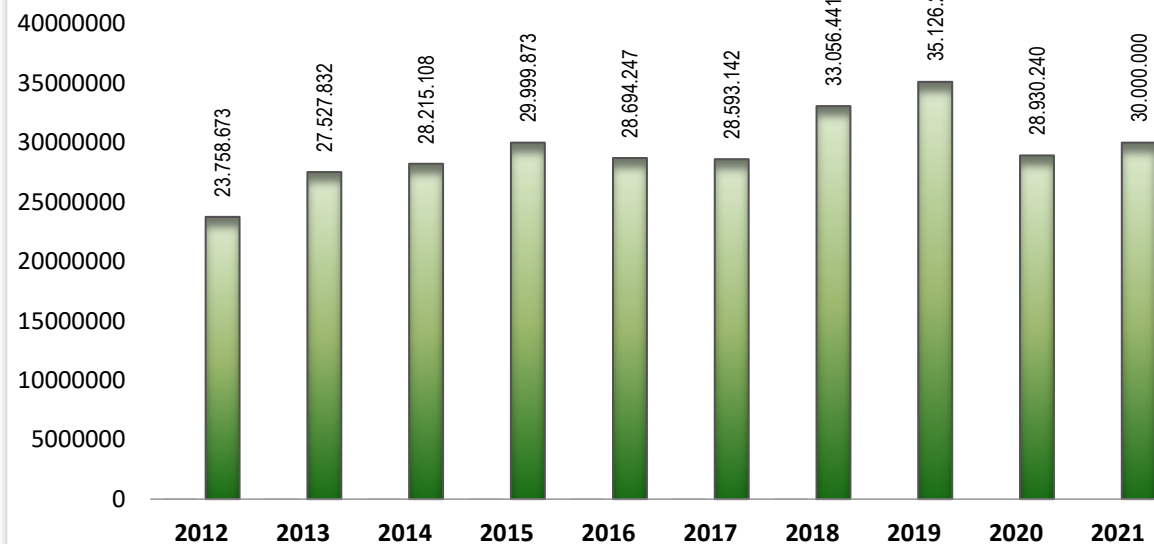
Resolução ANP nº 19, de 2015.



# Produção



**Produção de etanol (milhões m<sup>3</sup>)**



Da oferta de etanol em 2021  $\implies$  18,6 milhões m<sup>3</sup> de hidratado e 11,4 milhões de m<sup>3</sup> de anidro.

Da produção total, cerca de 3,5 milhões m<sup>3</sup> foram produzidos a partir de milho.



359 plantas



2º maior produtor mundial de etanol  
1º em teor de etanol anidro na mistura com gasolina A (E27)



# Pontos Notáveis

**Programa Nacional do  
Álcool – Proálcool  
14/11/1975**



**Objetivo:** incrementar fontes internas de energia frente à crise do petróleo (de 600 mil m<sup>3</sup>, em 1976, atingiu-se 3,4 milhões em 1980)

**Lei nº 8.723, de  
28/10/1993**

Fixa em 22% o teor obrigatório de adição de Etanol Anidro à gasolina. O Poder Executivo pode elevar até 27,5% ou reduzi-lo ao mínimo de 18% com variação de  $\pm 1\%$

**Lei nº 9.478, de  
06/08/1997**

Dispõe sobre a política energética nacional, cria o Conselho Nacional de Política Energética – CNPE e a ANP (voltada inicialmente para o petróleo e gás natural. Alterações posteriores na lei estenderam suas atribuições para os biocombustíveis)

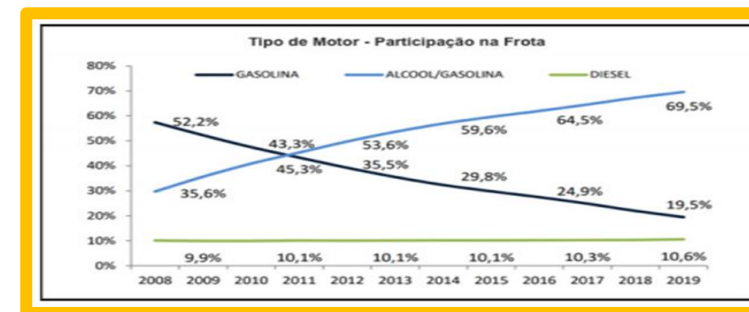
**Maio de 2003**

**Introdução de veículos flex-fuel no Brasil**  
**Dos veículos comercializados em 2020 e 2021, 85,2% e 82,2%, foram de flex-fuel, respectivamente.**

**Lei nº 13.576, de  
26/12/2017**

Institui a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), parte integrante da Política Energética Nacional

A ANP regulamenta: autorização para o exercício das atividades de produtor, importador, distribuidor e revendedor; regras de comercialização, em especial para o etanol anidro, especificações e controles de qualidade etc.



## Biodiesel



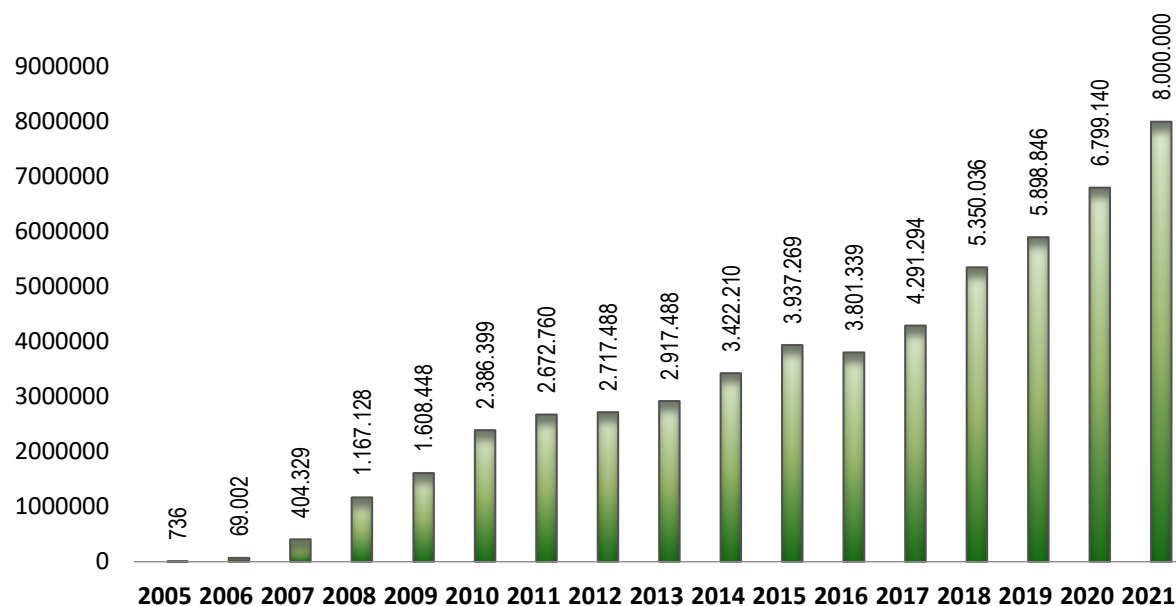
Biocombustível composto de alquil ésteres de ácidos carboxílicos de cadeia longa, produzido a partir da transesterificação e/ou esterificação de matérias graxas, de gorduras de origem vegetal ou animal.

**Resolução ANP nº 45, de 2014.**

# Produção



## Produção de biodiesel (milhões m<sup>3</sup>)



**2º maior produtor mundial de biodiesel**

**Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB:** lançado pelo Governo Federal em dezembro de 2004, com as seguintes principais diretrizes:

- Sustentável (econômico, social e ambiental - ESG)
- Promoção da inclusão social
- Integração da agricultura familiar ao processo produtivo (74 mil famílias atualmente)
- Preços competitivos com garantia de suprimento adequado
- Substituição do óleo diesel, proporcionando redução da emissão de poluentes e a redução à dependência externa de óleo diesel.



# Diesel Verde



Biocombustível composto por hidrocarbonetos parafínicos, destinado aos motores do ciclo Diesel, produzido pelas rotas indicadas no regulamento, a partir de matérias-primas exclusivamente derivadas de biomassa renovável.

Resolução ANP nº 842, de 2021.

## *Rotas Tecnológicas*

Hidrotratamento de materiais graxos

Processo FT a partir da gaseificação de biomassa

Oligomerização de álcool etílico e isobutílico

Fermentação de carboidratos

Hidrotermólise catalítica

HC bioderivados

# Regulamentação - Motivações



Providência proativa da ANP atenta ao movimento de expansão dos combustíveis avançados no mundo. Alinhados ao que há de mais moderno em termos de qualidade, esses combustíveis são peças-chave para o alcance dos compromissos de redução de emissões de gases geradores do efeito estufa.

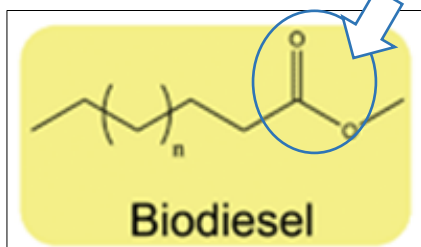
# Possibilidades de combustíveis renováveis para o Ciclo Diesel

## Biodiesel (RANP 45/2014)

**Matéria-prima:** óleos e gorduras

**Rotas:** 1) esterificação, ou 2) transesterificação

**Produto:** ésteres de ácidos graxos



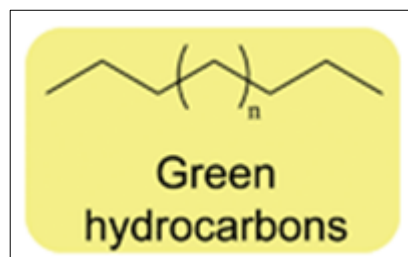
Presença de oxigênio na molécula

## Diesel Verde (RANP 842/2021)

**Matéria-prima:** óleos e gorduras, cana de açúcar, álcool, e biomassa de forma geral

**Rotas:** 1) hidrotreamento (**HVO** *Hydrotreated Vegetable Oil*), 2) fermentação, 3) oligomerização, 4) gás de síntese (via reação FT) e 5) hidrotermólise catalítica

**Produto:** 100% hidrocarbonetos parafínicos



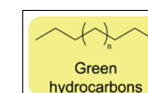
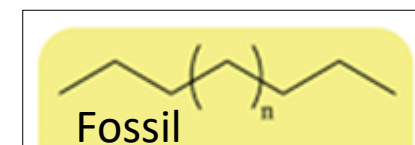
## Coprocessamento de óleos e gorduras

**Matéria-prima:** petróleo, óleos e gorduras

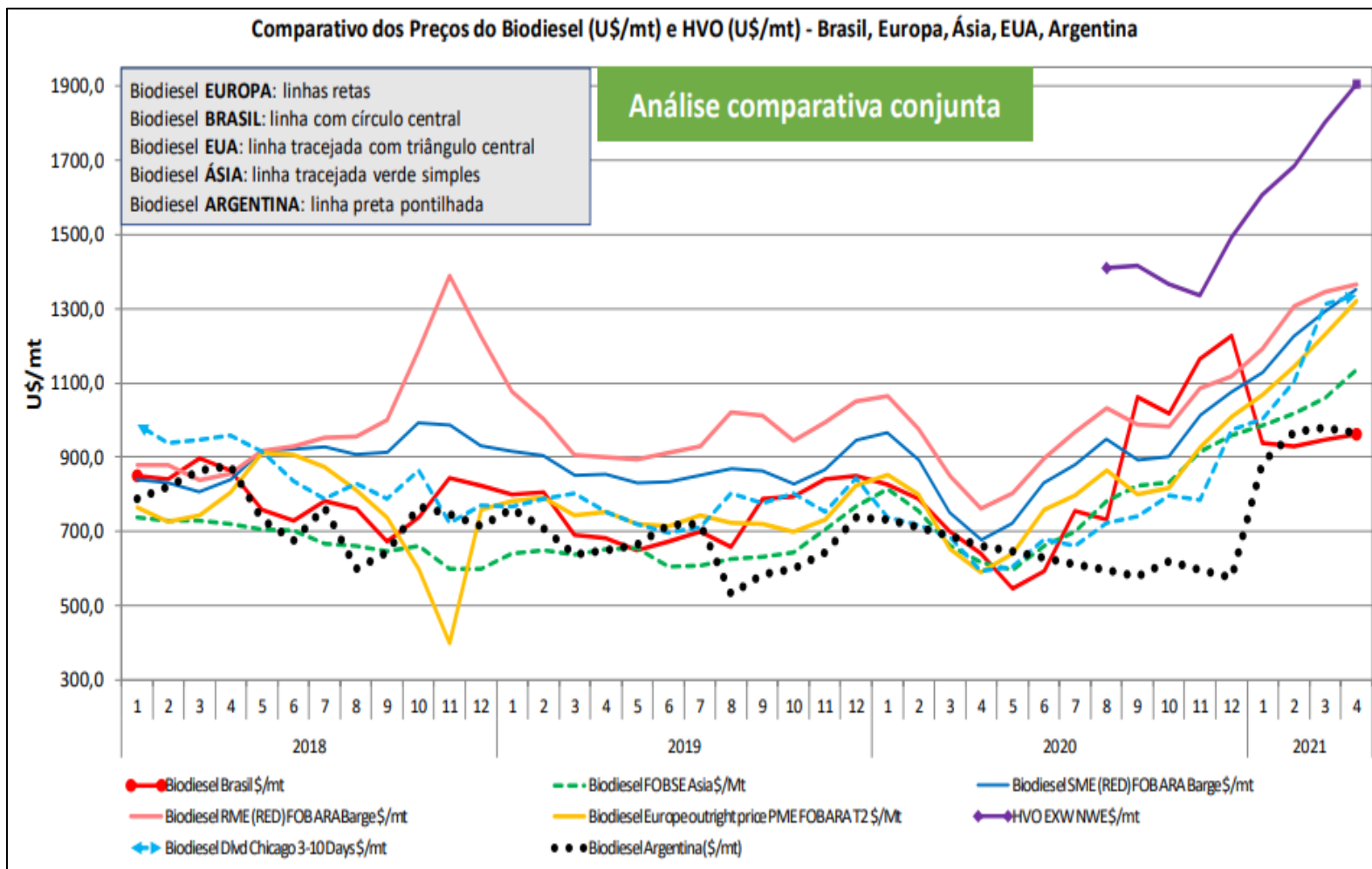
**Rotas:** hidrotreamento

**Produto:** Hidrocarbonetos parafínicos fósseis (95%) e renováveis (cerca de 5%)

Petrobras: Processo Hbio ou Diesel R5. **Não é biocombustível.**



# Preço Biodiesel vs HVO





## Querosene de Aviação Alternativo



Combustível derivado de fontes alternativas, como biomassa, gases residuais, resíduos sólidos, carvão e gás natural produzido nos termos da regulação da ANP.

Resolução ANP nº 856, de 2021.

# Querosenes de Aviação Alternativos

I - querosene parafínico hidroprocessado e sintetizado por Fischer-Tropsch (SPK-FT) - até 50%, em volume

obtido de um ou mais precursores produzidos pelo processo Fischer-Tropsch

II - querosene parafínico sintetizado por ácidos graxos e ésteres hidroprocessados (SPK-HEFA) – até 50% em volume

obtido pela hidrogenação de ésteres de ácidos graxos e ácidos graxos livres

III - querosene parafínico sintetizado com aromáticos (SPK/A) – até 50% em volume

variação do processo Fischer-Tropsch com adição de aromáticos

IV - querosene parafínico sintetizado por álcool (SPK-ATJ) – até 50% em volume

sintetizado a partir de álcool etílico ou isobutílico, processado através de desidratação, oligomerização, hidrogenação e fracionamento

V - iso-parafinas sintetizadas de açúcares fermentados e hidroprocessados (SIP) – até 10% em volume

iso-parafínico sintetizado a partir de açúcares com subsequente hidrogenação

VI - querosene de hidrotermólise catalítica (CHJ) – até 50% em volume

com conteúdo de compostos aromáticos produzido a partir de craqueamento catalítico e hidrogenação de ésteres de ácidos graxos e ácidos graxos livres

VII - querosene parafínico sintetizado por hidrocarbonetos bioderivados, ácidos graxos e ésteres hidroprocessados (SPKHCHEFA) – até 10% em volume

obtido pela hidrogenação de hidrocarbonetos bio-derivados da microalga *Botryococcus braunii*, ésteres ácidos graxos e ácidos graxos livres

**A ANP regulamenta: autorização para o exercício das atividades de produtor, distribuidor, revendedor; especificações e controles de qualidade; regras de comercialização etc.**

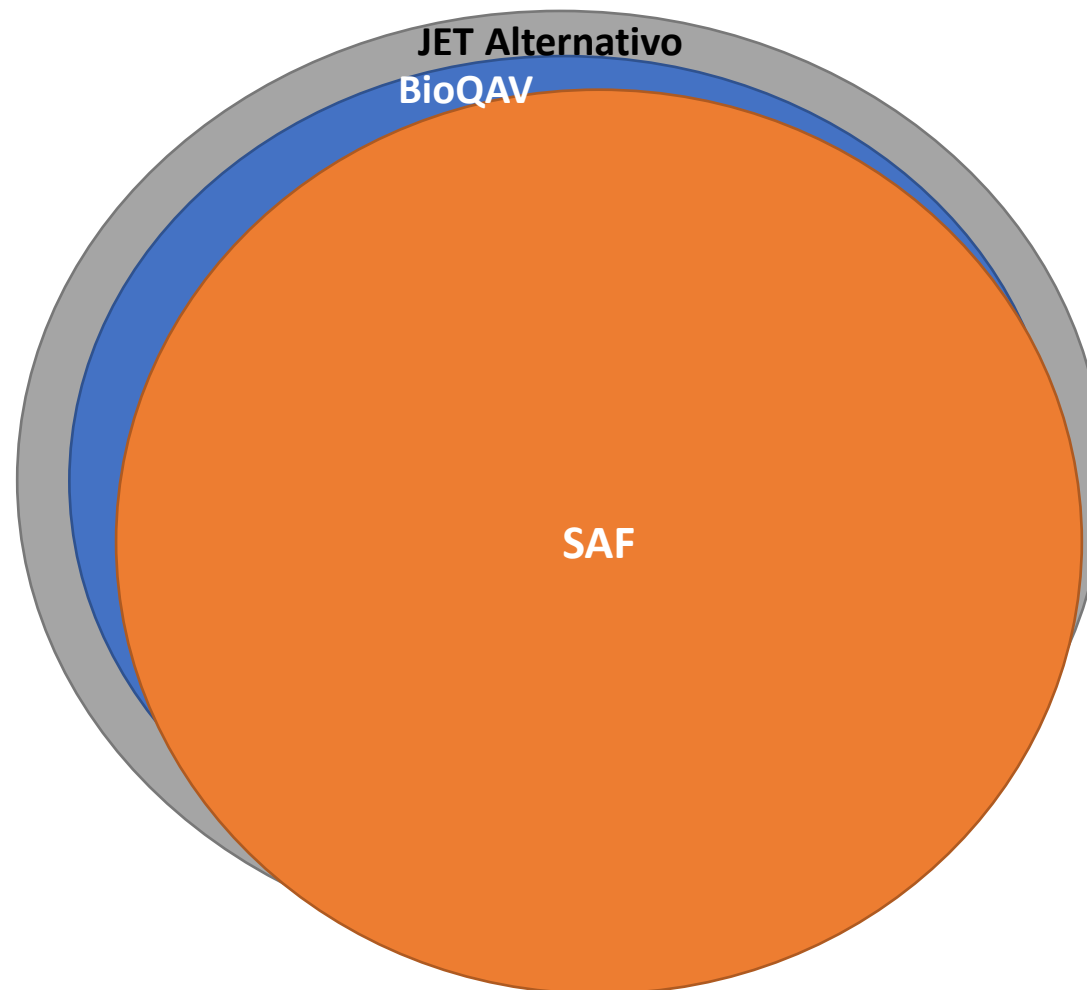
# SAF, JET C, JET ALTERNATIVO e BioQAV

**SAF – Sustainable Aviation Fuel** – Necessariamente, promove redução das emissões. Terminologia mais usada pela indústria de aviação. Atender a critérios de sustentabilidade, tais como redução de emissões.

**BioQAV/BioJet – Bioquerosene de aviação** – Necessariamente, proveniente de fontes biogênicas, a exemplo de óleos vegetais, gordura animal ou algas. Maioria absoluta das rotas **bio**, pode também ser considerada SAF, porém é preciso demonstrar.

**JET Alternativo (ANP)** – derivado de fontes alternativas, como biomassa, óleos vegetais, gordura animal, gases residuais, **resíduos sólidos, carvão e gás natural**. A terminologia é usada também pela ICAO.

**JET C** – mistura nas proporções indicadas pela ANP de JET Alternativo e JET A ou JET A1



## Biometano



**Biocombustível gasoso constituído essencialmente de metano derivado da purificação do biogás.**

Resolução ANP nº 8, de 2015 (biometano oriundo de produtos e resíduos orgânicos agrossilvopastoris destinado ao uso veicular e a instalações residenciais, industriais e comerciais).

Resolução ANP nº 685, de 2017 (regras para aprovação de controle de qualidade e especificação de biometano oriundo de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto, destinado ao uso veicular e a instalações, residenciais, industriais e comerciais).

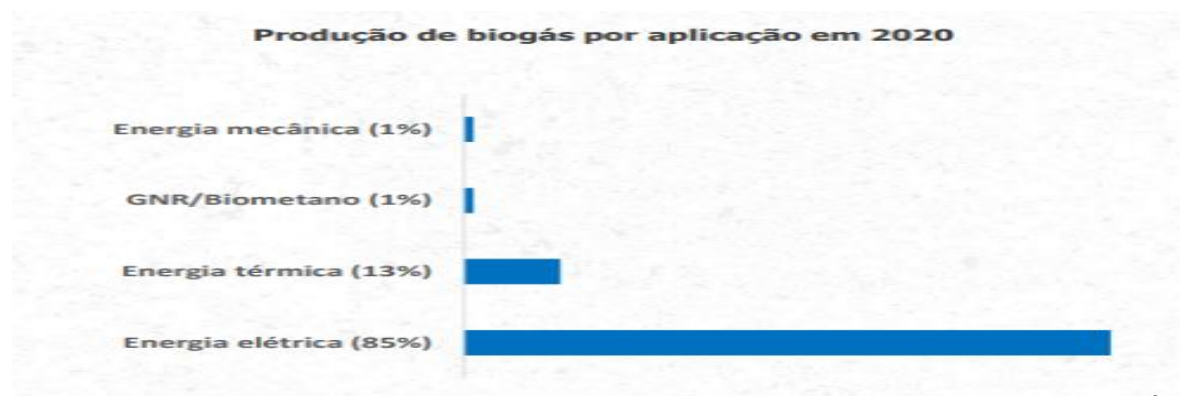
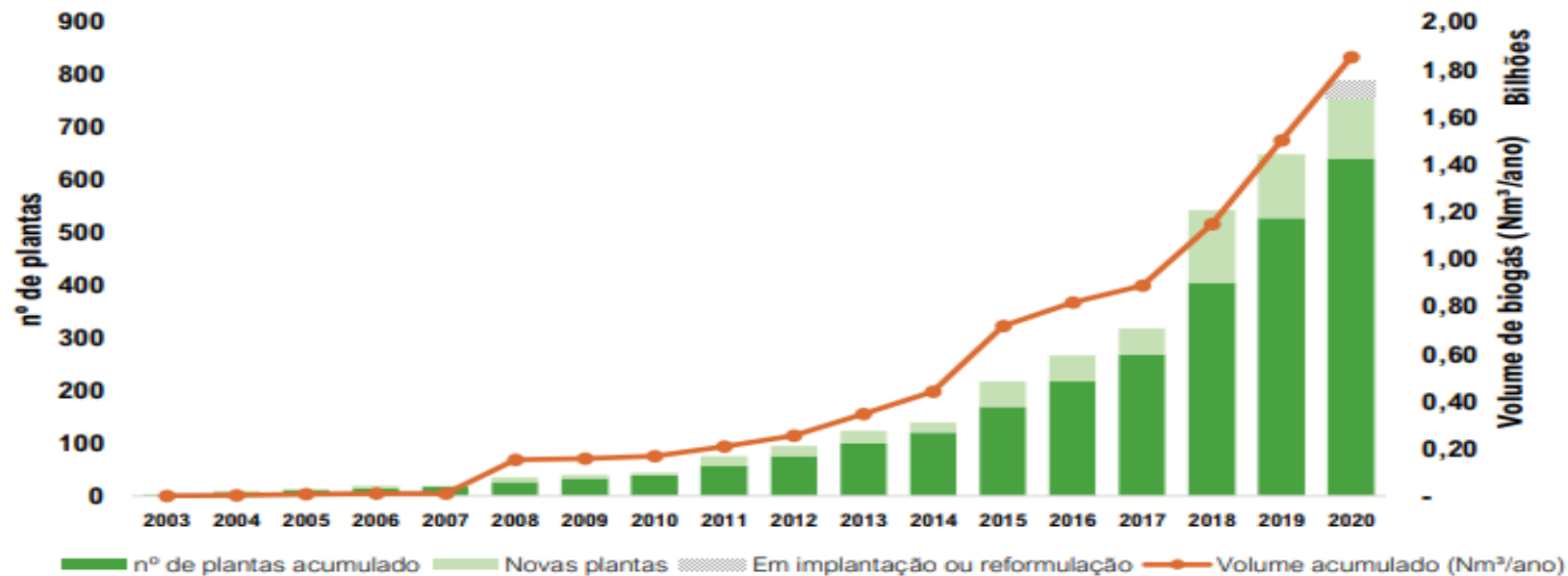
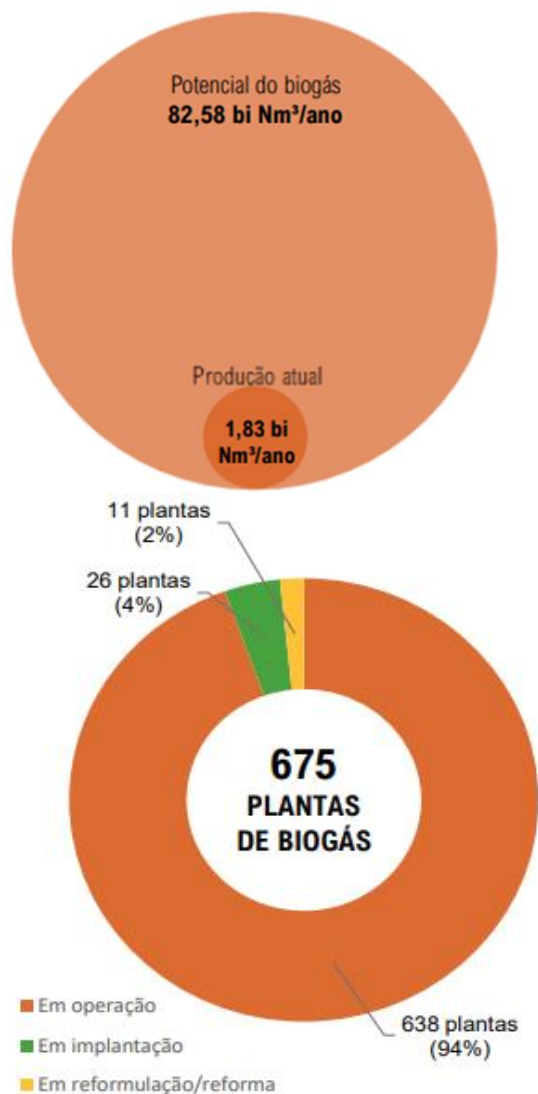


**A ANP NÃO REGULAMENTA O BIOGÁS**

# Atributos potenciais do Biogás



# Situação do Biogás no Brasil



- Equivalente e intercambiável com o gás natural
- Mesma faixa de Poder Calorífico Superior
- Injetável na rede de distribuição de gás natural
- Utilizável em veículos leves e pesados
- Substituto de diesel e GLP

➤ A ANP regulamenta:

- autorização para o exercício da atividade de produção.
- especificação e regras de controle qualidade do biometano oriundo de aterros sanitários e de estações de esgoto destinado ao uso veicular e às instalações residenciais, industriais e comerciais.



- especificação do biometano oriundo de produtos e resíduos orgânicos agrossilvopastoris destinado ao uso veicular e às instalações residenciais, industriais e comerciais.



*Plantas em operação*

A partir de biogás oriundo de aterros sanitários.  
Capacidade Nominal: 360.000 Nm<sup>3</sup>/dia \*.

*Plantas em construção*

A partir de biogás oriundo de vinhaça, palha e torta de filtro (resíduos do processamento da cana de açúcar).  
Capacidade Nominal: 128.000 Nm<sup>3</sup>/dia.

\* Dois Arcos/RJ: 16 mil; Gás Verde/RJ: 204 mil; GNR/Fortaleza: 110 mil; ZEG/SP: 30 mil

Crescimento sustentado  
da produção e uso de  
biocombustíveis

Redução da intensidade  
de carbono da matriz de  
combustíveis



Lei nº 13.576, de 2017



# Objetivos da Lei nº 13.576, de 2017

## Principais atribuições

Contribuir para o atendimento aos compromissos do País no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

Contribuir com a adequada relação de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, na comercialização e no uso de biocombustíveis, inclusive com mecanismos de avaliação de ciclo de vida

Promover a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis

Contribuir com previsibilidade para a participação competitiva dos diversos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis

# RenovaBio – Metas e Mecanismos



**Reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>, contribuindo para o Brasil cumprir seus compromissos com o Acordo de Paris**



**Expandir a produção e uso de biocombustíveis por meio de mecanismos de mercado**



**Estimular a diversidade e a competitividade dos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis**

**Lei nº 13.576/2017  
Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)**



**Metas de Descarbonização**



**Créditos de Descarbonização (CBIOS)**



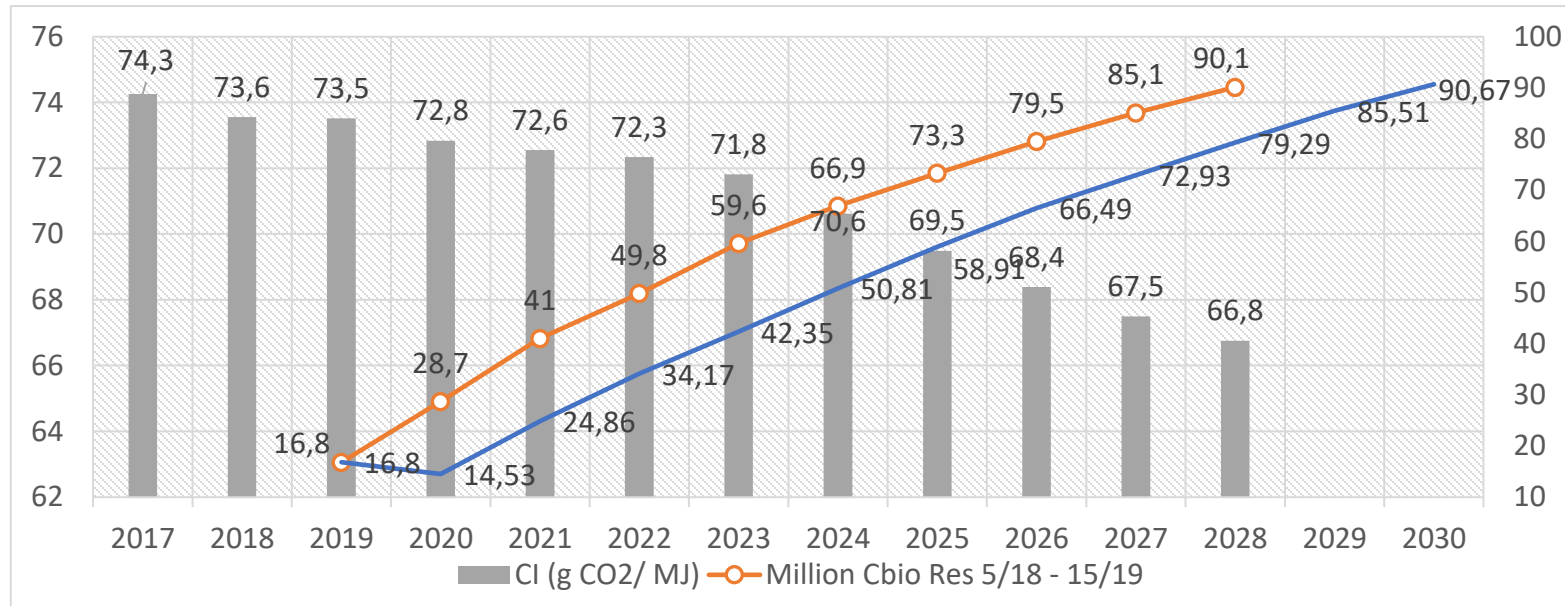
**Certificado Eficiente de Produção de Biocombustíveis**



O Brasil se comprometeu a reduzir 37% de suas emissões domésticas de CO<sub>2</sub> até 2025 e 43% até 2030 (em comparação aos níveis de 2005).

# Metas de Descarbonização

## Redução de Intensidade de Carbono – Setor de Transporte



### Resolução CNPE nº 08, de 18 de agosto de 2020

ANO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Meta Anual (Milhões de CBIOS)	35,98	42,35	50,81	58,91	66,49	72,93	79,29	85,51	90,67	95,67
Intervalos de Tolerância (Limites Superior e Inferior)	-	50,85	59,31	67,41	74,99	81,43	87,79	94,01	99,17	104,17
	-	33,85	42,31	50,41	57,99	64,43	70,79	77,01	82,17	87,17

### Novas Metas

### Resolução CNPE nº 17, de 08 de novembro de 2021

# Rotas de Produção



Biodiesel



Biometano



Combustíveis alternativos  
(rota HEFA)

Rotas de produção de biocombustíveis autorizadas pela ANP para obter o Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis



Etanol combustível de primeira geração de cana-de-açúcar



Etanol combustível de primeira e segunda geração (usina integrada)



Etanol combustível de segunda geração

A ANP pode avaliar a introdução de novas rotas no RenovaBio



Etanol combustível de cana-de-açúcar ou milho (milho "flex")



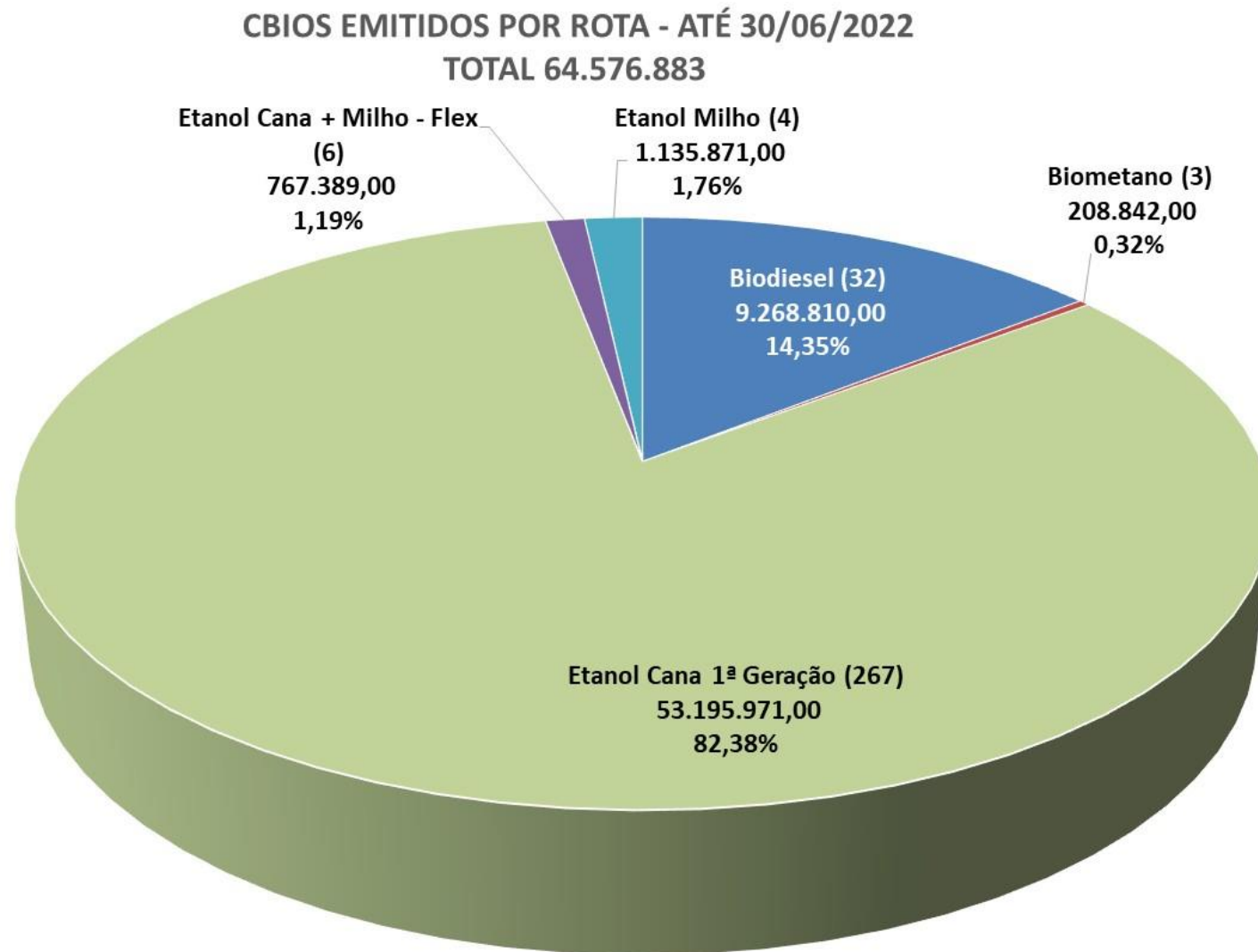
Etanol combustível de milho



Etanol combustível importado produzido a partir de milho

# Unidades Produtoras Certificadas e Geração de CBIOS por rota

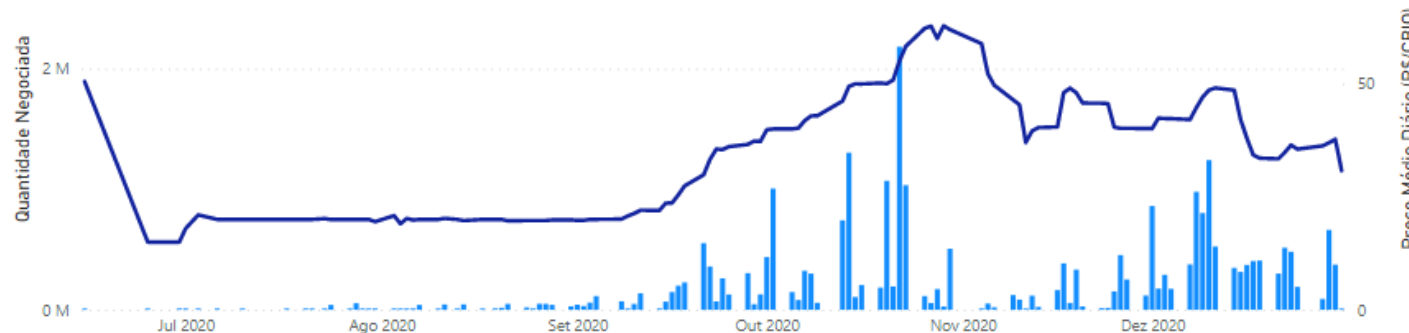
Unidades Produtoras Certificadas	
Rota	Certificadas (total)
E1GC	266
Biodiesel	32
E1GFlex	6
Biometano	3
E1G2G	1
E1GM	4
<b>Total</b>	<b>312</b>



( ) Nº Unidades Produtoras Certificadas com Emissão de CBIOS

# Quantidade negociada e Preço Médio Diário do CBIO

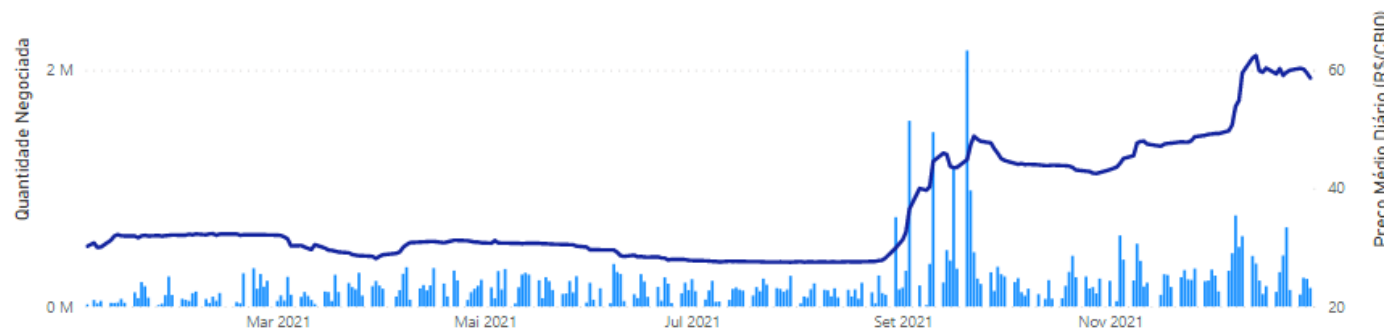
2020



**Preço Médio 2020**  
**R\$ 43,41**

**Receita Gerada:**  
**R\$ 650 milhões**

2021



**Preço Médio 2021**  
**R\$ 39,31**

**Receita Gerada:**  
**R\$ 1,0 bilhão**

2022  
até jun



**Preço Médio 2022 –  
até 23/6**  
**R\$ 102,21**

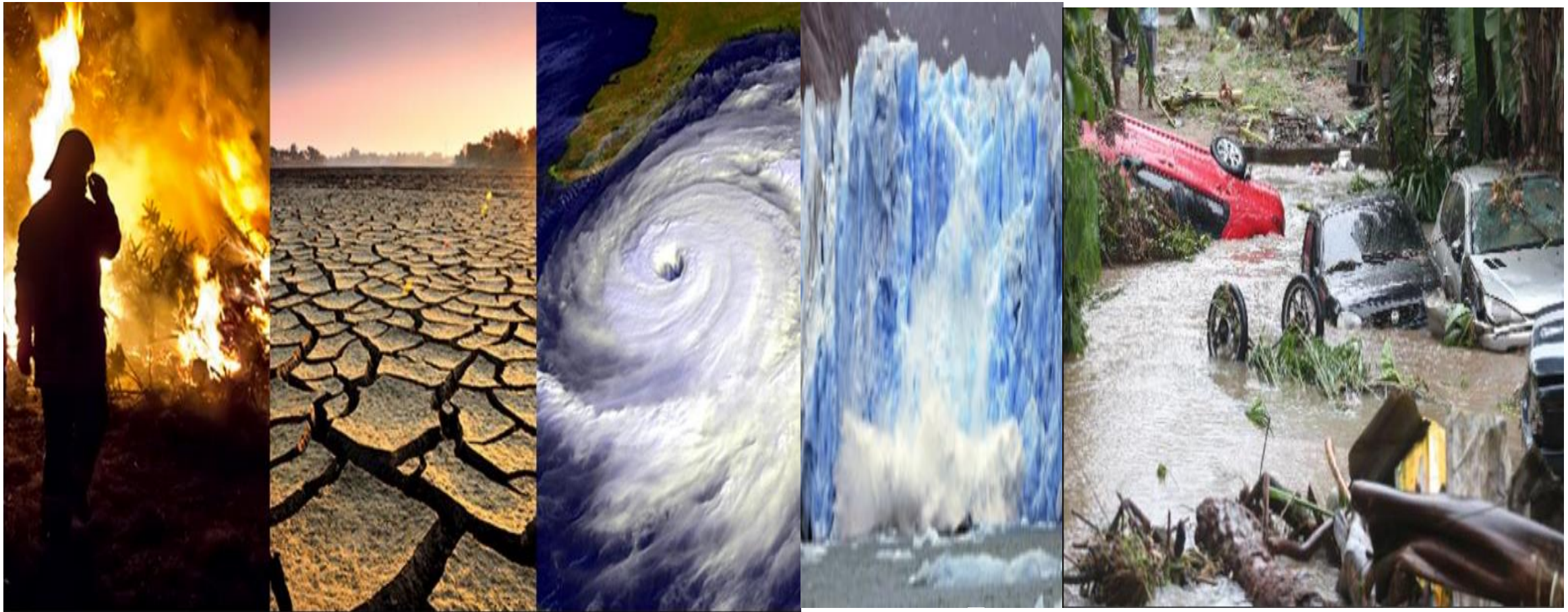
**Receita Gerada:**  
**R\$ 1,1 bilhão**

Em 2020 (1º ano de operacionalização) e 2021, o **RenovaBio** evitou a emissão total de cerca de **45 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>**.



Uma vez cumprida a meta de 2022, de 35,98 milhões de CBIOs, o **RenovaBio** terá evitado, nos 3 anos, a emissão de cerca de **80 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>**.

# O Clima emite Sinais de Alerta

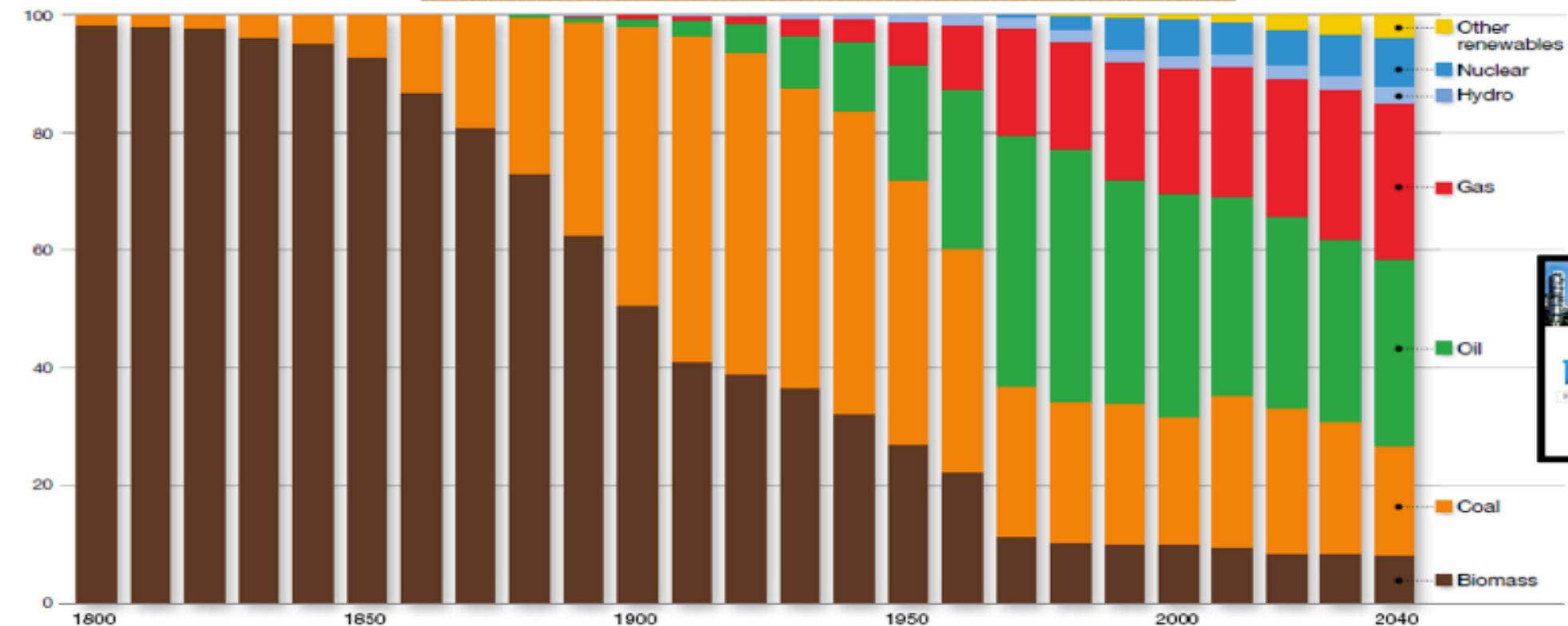




# Transição de Energia

Global fuel mix by decade

Percent



Source: Smil, Energy Transitions (1800-1960)

Máquina Térmica de Watt: 1769

Perfuração em Titusville: 1859

# *Grato pela atenção!*

## **Carlos Orlando Enrique da Silva**

Superintendente de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos  
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP  
Av. Rio Branco, 65 – 12º ao 22º andares, Centro – Rio de Janeiro  
Fones: 55 (21) 2112-8100 55 (21) 97675-3139  
cosilva@anp.gov.br

## **Jackson da Silva Albuquerque**

Coordenação de Regulação da Qualidade de Produtos  
Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos  
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP  
jsalbuquerque@anp.gov.br



### ***Common Tragedy***

“Occurs when a resource common to all is used by many without a particular responsibility. As a result the resource can be destroyed by overuse to the detriment of all who use it, with serious environmental consequences.”