

Atlas

dos

biocombustíveis

líquidos

Autor: Agustín Torroba



Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), 2021.



Atlas dos biocombustíveis líquidos 2020 - 2021 do IICA está publicado sob licença Creative Commons Atribuição-Compartilha Igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>) Baseada numa obra em www.iica.int

O IICA promove o uso adequado deste material. Solicita-se que seja citado apropriadamente, quando for o caso.

Esta publicação também está disponível em formato eletrônico (PDF) na página institucional: <http://www.iica.int>

Autor: Magister Agustín Torroba
Coordenação editorial: Agustín Torroba e Andrea Carvalho
Copidesque: Olga Vargas
Tradução: Danielle Kamffer
Diagramação: María Fernanda Sequeira
Leiaute da capa: María Fernanda Sequeira
Impressão: Imprensa do IICA

Atlas dos biocombustíveis líquidos 2020 - 2021 / Agustín Torroba, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. – São José, C.R.: IICA, 2021.
36 p.; 21x16 cm.

ISBN: 978-92-9248-957-1
Publicado também em espanhol e inglês.

1. Biocombustíveis 2. Biocombustível
3. Desenvolvimento sustentável 4. Agricultura sustentável 5. Segurança alimentar 6. Inovação 7. Competitividade 8. Prosperidade rural 9. Nível de vida I. Torroba, Agustín II. IICA III. Title

AGRIS
P06

DEWEY
333.95

São José, Costa Rica
2021

Sumário

1.	Introdução	5
2.	Produção	7
3.	Consumo	11
4.	Mandatos de biocombustíveis	14
5.	Comércio exterior	17
6.	Matérias primas	19
Anexo I.	Produção de biocombustíveis (em milhares de m ³).	22
Anexo II.	Consumo de biocombustíveis (em milhares de m ³).	22
Anexo III.	Mandatos de biodiesel e bioetanol por país, volume em volume (salvo esclarecimentos) em 2020.	23

Índice de figuras

Figura 1.	Evolução da produção e do consumo de biocombustíveis líquidos (em milhares de m ³).	5
Figura 2.	Variação interanual percentual, tendência e produção total (em milhares de m ³) de biocombustíveis líquidos no mundo	7
Figura 3.	Distribuição percentual da produção de biocombustíveis líquidos no mundo em 2020.	7
Figura 4.	Variação interanual percentual, tendência e produção total (em milhares de m ³) de biodiesel (FAME e HVO) no mundo.	8
Figura 5.	Distribuição percentual da produção de biodiesel no mundo em 2020.	9
Figura 6.	Variação interanual percentual, tendência e produção total (em milhares de m ³) de bioetanol.	9
Figura 7.	Distribuição percentual da produção de bioetanol no mundo em 2020.	10
Figura 8.	Variação interanual percentual, tendência e consumo total (em milhares de m ³) de biocombustíveis	11
Figura 9.	Distribuição percentual do consumo de biocombustíveis líquidos no mundo em 2020.	11
Figura 10.	Variação interanual percentual, tendência e consumo total (em milhares de m ³) de biodiesel (FAME e HVO) no mundo.	12
Figura 11.	Distribuição percentual do consumo de biodiesel no mundo em 2020.	12
Figura 12.	Variação interanual percentual, tendência e consumo total (em milhares de m ³) de bioetanol no mundo.	13
Figura 13.	Distribuição percentual do consumo de bioetanol no mundo em 2020.	13
Figura 14.	Mandatos diretos e indiretos de uso de bioetanol na gasolina em 2020.	15
Figura 15.	Mandatos diretos e indiretos de uso de biodiesel não diesel fóssil em 2020.	16
Figura 16.	Participação do mercado nas exportações mundiais de biodiesel em 2020.	17
Figura 17.	Participação do mercado nas importações mundiais de biodiesel em 2020.	17
Figura 18.	Participação do mercado nas exportações mundiais de bioetanol em 2020.	18
Figura 19.	Participação do mercado nas importações mundiais de bioetanol em 2020.	18
Figura 20.	Produção de bioetanol por tipo de matéria-prima utilizada em 2020.	19
Figura 21.	Percentual da produção mundial de milho e cana-de-açúcar destinados à produção de bioetanol.	20
Figura 22.	Produção de biodiesel por tipo de matéria-prima utilizado em 2020.	21
Figura 23.	Percentual da produção mundial de óleo de palma, soja e colza destinados à produção de biodiesel.	21

1. Introdução

No período 2000-2019, a produção e o consumo de biocombustíveis líquidos se multiplicaram por 11. Em 2020, houve uma redução simultânea devida às restrições, à mobilidade e à queda na atividade econômica, que influíram negativamente no uso desses combustíveis. No entanto, os dados sobre o primeiro semestre de 2021 mostram uma recuperação em ambas as atividades.

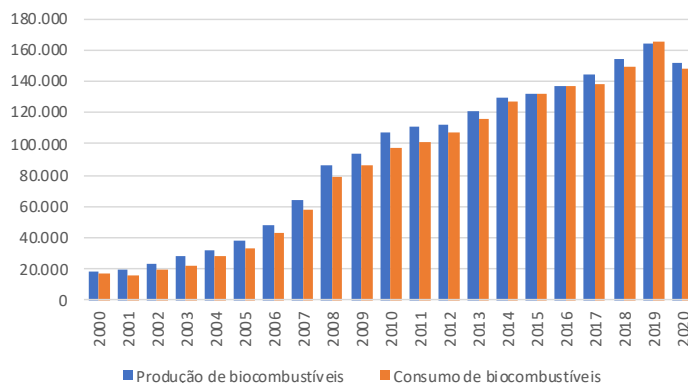
O consumo crescente de biocombustíveis foi impulsionado pela formulação de políticas públicas que autorizam e, em muitos casos, promovem o seu uso. Neste sentido, um dos instrumentos mais utilizados pelos países é a reserva de cotas de mercado, denominada “mandatos de uso de biocombustíveis”. Em 2020, 65 Estados estabeleceram mandatos com diversos graus de rigidez e cumprimento. Além disso, Estados subnacionais aplicam essa classe de instrumentos de acordo com o seu grau de descentralização.

Entre os diversos tipos de biocombustíveis líquidos, o bioetanol se destaca como o de maior produção, com o uso do milho como matéria-prima em crescimento nos últimos 15 anos. A isso se soma a importante tradição produtiva derivada da cana-de-açúcar, sustentada sobretudo pelo Brasil ao longo de várias décadas.

Além disso, nas últimas duas décadas a produção e o consumo do biodiesel, um biocombustível gerado por transesterificação, principalmente de óleo de palma, soja e colza, com um álcool, mostra uma taxa de crescimento superior à do bioetanol, ainda que a partir de uma base muito menor. Essa produção é conhecida como FAME, do inglês fatty acid methyl ester (éster metílico de ácido graxo). A esse processo produtivo se tem somado a produção de biodiesel a partir de óleo vegetal hidrotratado, comumente conhecido como HVO (hydrotreated vegetable oil). Na última década, a consumo de HVO aumentou 687% para substituir o diesel e já representa 15% do biodiesel total produzido.

Adicionalmente, começaram a surgir biocombustíveis líquidos para a navegação, ainda em estado muito incipiente, e para a aviação. Neste último caso, em 2007 o biojet mostrou os seus primeiros consumos regulares (AIE 2021a) e, a partir de 2020, a sua utilização cresceu significativamente devido a nova capacidade instalada. Ao mesmo tempo, diversos países começaram a analisar e implementar mandatos de uso de biocombustíveis no segmento da aviação. Neste sentido, os governos da Noruega e da Suécia promulgaram leis em apoio aos biocombustíveis sustentáveis de aviação, e a França está discutindo um mandato a respeito para a sua introdução no curto prazo. Em outros Estados membros da União Europeia (UE), entre os quais Alemanha, Países Baixos e Espanha, a matéria tem sido debatida, e nos Estados Unidos várias iniciativas dessa indústria estão em andamento (Torroba 2021).

Figura 1. Evolução da produção e do consumo de biocombustíveis líquidos (em milhares de m³)



Fonte: Elaborado com base em Torroba 2020a e EIA 2021.

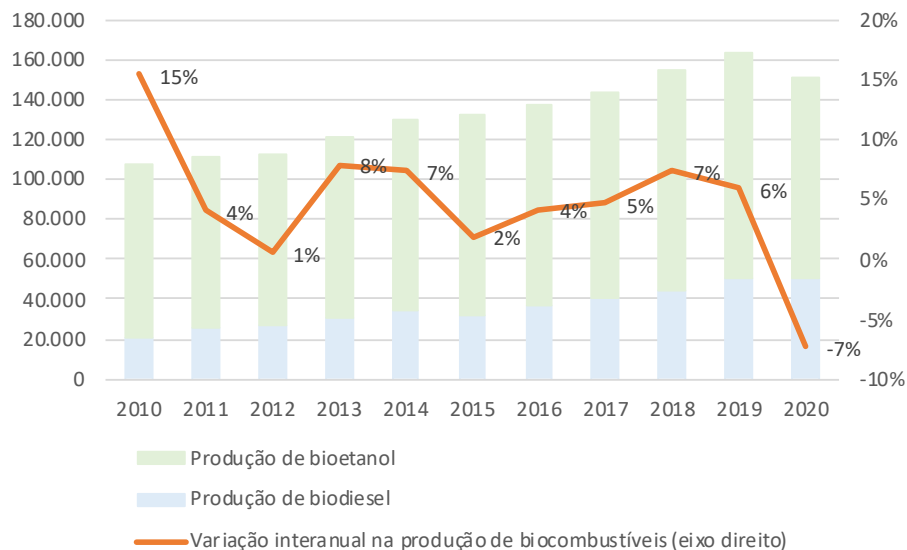
Atualmente, os biocombustíveis líquidos continuam se consolidando como parte de uma transição mais limpa no contexto do paradigma de mobilidade baseado na combustão interna. Enquanto novos paradigmas de mobilidade (eletromobilidade, propulsão por hidrogênio etc.) começam a ser desenvolvidos com um tempo de massificação considerável, os biocombustíveis constituem uma alternativa ambientalmente mais sustentável que os combustíveis fósseis, sem grandes mudanças técnicas.

Este documento oferece informações estatísticas sobre as principais variáveis (consumo, produção, comércio exterior e uso de matérias-primas) e o estado atual das políticas públicas com relação aos mandatos em matéria de biocombustíveis líquidos.

2. Produção

Na última década (2011-2020), a produção mundial de biocombustíveis líquidos apresentou um crescimento acumulado de 36%. No mesmo período, a taxa de variação interanual oscilou entre -7% e 8%, com uma clara tendência altista na produção, que em 2019 chegou a 163.000.000 m³. Em 2020, a produção mostrou a redução interanual de -7%, situando-se em torno dos 151.000.000 m³.

Figura 2. Variação interanual percentual, tendência e produção total (em milhares de m³) de biocombustíveis líquidos no mundo.

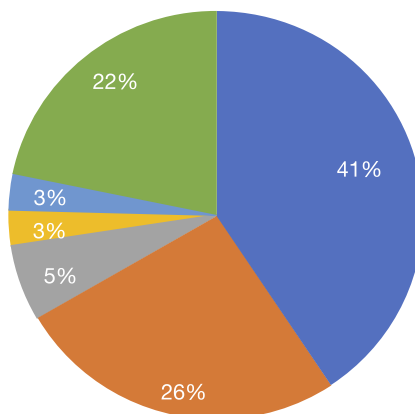


Fonte: Elaborado com base em Torroba 2020a.

Os cinco principais produtores de biocombustíveis líquidos são Estados Unidos (41%), Brasil (26%), Indonésia (5%), China (3%) e Alemanha (3%). Os 22% restantes da produção estão distribuídos entre os demais países do mundo, com participação destacada de Tailândia, França, Índia, Canadá e Argentina.

Figura 3. Distribuição percentual da produção de biocombustíveis líquidos no mundo em 2020.

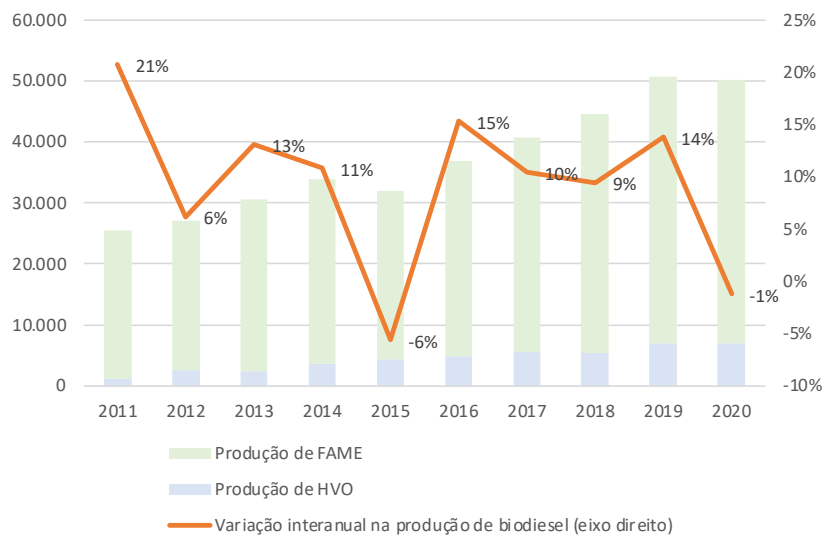
■ Estados Unidos ■ Brasil ■ Indonésia ■ Alemanha ■ China ■ Restante do mundo



Na última década (2011-2020), a produção mundial de biodiesel mostrou um crescimento acumulado de 97%. Neste período, a taxa de variação interanual ficou entre -6% e 21%, com uma clara tendência altista, que em 2019 chegou aos 50.000.000 m³. Em 2020, a produção apresentou a redução interanual de -1%.

Nos últimos 10 anos, a produção de HVO teve um aumento ao redor de 450%. A variação interanual do último ano foi de 1,2%, alcançando 7.000.000 m³. No caso do FAME, na última década o aumento foi de 78%, ficando a produção em 2020 próxima dos 43.000.000 m³.

Figura 4. Variação interanual percentual, tendência e produção total de biodiesel (FAME e HVO) no mundo.

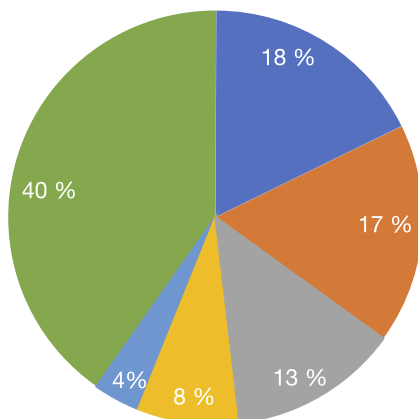


Fonte: Elaborado com base em Torroba 2020a.

Os cinco principais produtores de biodiesel no mundo são Estados Unidos (18%), Indonésia (17%), Brasil (13%), Alemanha (8%) e Tailândia (4%). Os 40% restantes da produção estão distribuídos entre os demais países do mundo, com participação destacada de França, China, Espanha, Malásia e Argentina.

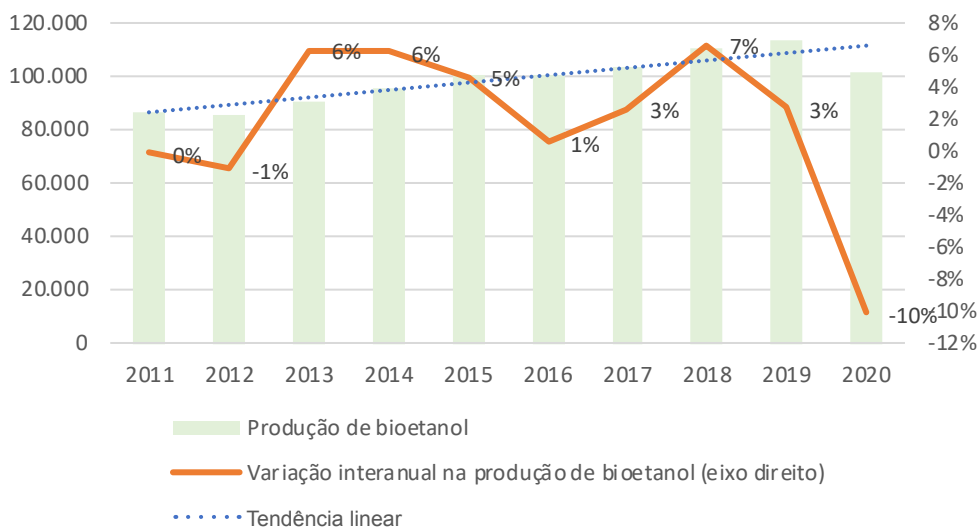
Figura 5. Distribuição percentual da produção de biodiesel no mundo em 2020.

■ Estados Unidos ■ Indonésia ■ Brasil ■ Alemanha ■ Tailândia ■ Restante do mundo



No mundo, a produção do bioetanol apresentou um crescimento acumulado de 18% na última década (2011-2020). A taxa de variação interanual oscilou entre -10% e 7%, com uma clara tendência de alta da produção, que chegou a 112.000.000 m³ em 2019. Em 2020, a produção teve uma redução interanual de -10%, situando-se perto dos 101.000.000 m³.

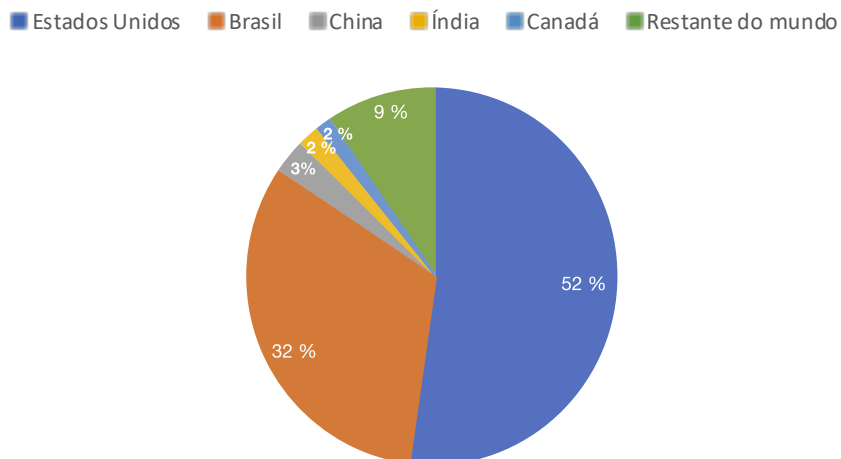
Figura 6. Variação interanual percentual, tendência e produção total (em milhares de m³) de bioetanol.



Fonte: Elaborada com base em Torroba 2020a.

Os cinco principais produtores de bioetanol são Estados Unidos (52%), Brasil (32%), China (3%), Índia (2%) e Canadá (2%). Os 9% restantes da produção estão distribuídos entre os demais países do mundo, com a participação destacada de Tailândia, França e Argentina.

Figura 7: Distribuição percentual da produção de bioetanol no mundo em 2020.

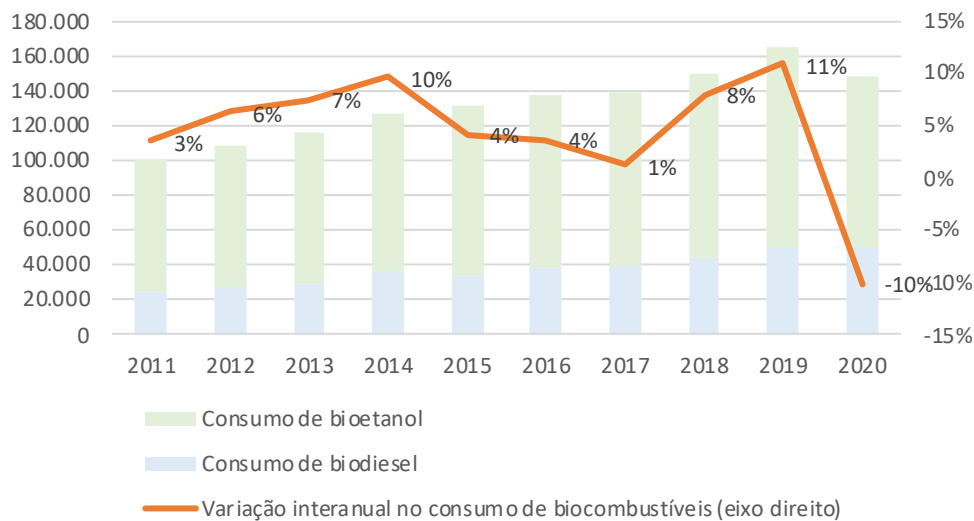


Fonte: Elaborada com base em Torroba 2020a.

3. Consumo

Na última década (2011-2020), o consumo mundial de biocombustíveis líquidos teve um crescimento acumulado de 47%. Em 2019, com uma taxa de variação interanual que oscilou entre -10% e 11%, mostrou uma clara tendência de crescimento, superando os 163.000.000 m³. Em 2020, apresentou a redução interanual de -10%, alcançando os 148.000.000 m³.

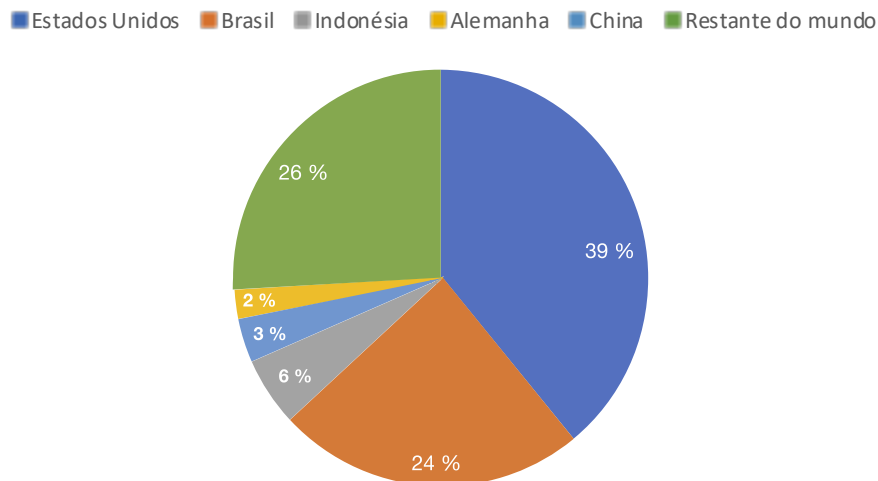
Figura 8. Variação interanual percentual, tendência e consumo total (em milhares de m³) dos biocombustíveis líquidos no mundo.



Fonte: Elaborado com base em Torroba 2020a.

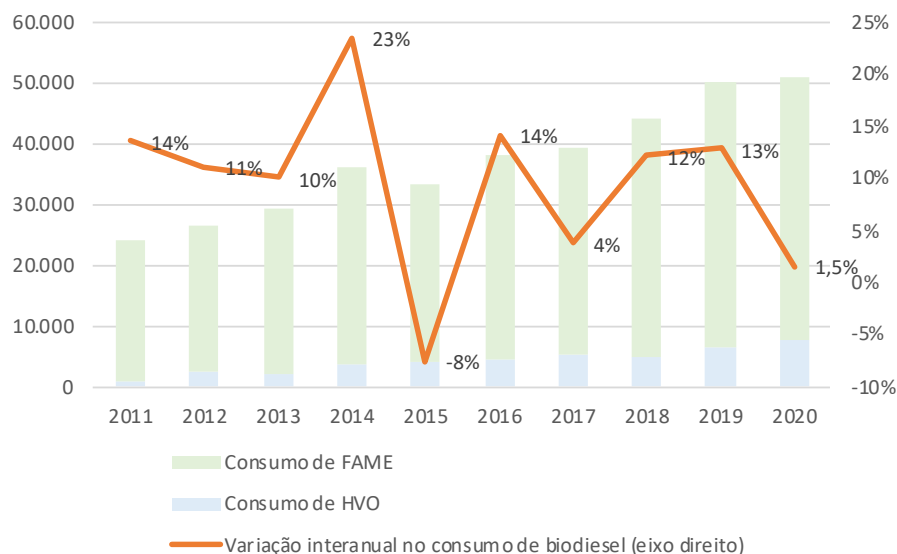
O consumo de biocombustíveis líquidos se concentra significativamente em dois países, Estados Unidos (39% do total) e Brasil (24% do total), seguidos de Indonésia (6%), Alemanha (3%) e China (2%). Os 26% restantes do consumo estão distribuídos entre os demais países do mundo, com a participação importante de Canadá, Tailândia, Reino Unido, Índia, Argentina e Colômbia.

Figura 9. Distribuição percentual do consumo dos biocombustíveis líquidos no mundo em 2020.



Na última década (2011-2020), o consumo mundial de biodiesel teve o crescimento acumulado de 112%. Em 2019, com uma taxa de variação interanual entre -8% e 23%, apresentou uma clara tendência de alta, superando os 48.000.000 m³. Em 2020, mostrou um aumento interanual de 1,5%, alcançando os 50.000.000 m³. Já o consumo de HVO nos últimos 10 anos cresceu 687%, apresentando em 2020 um aumento de quase 20%.

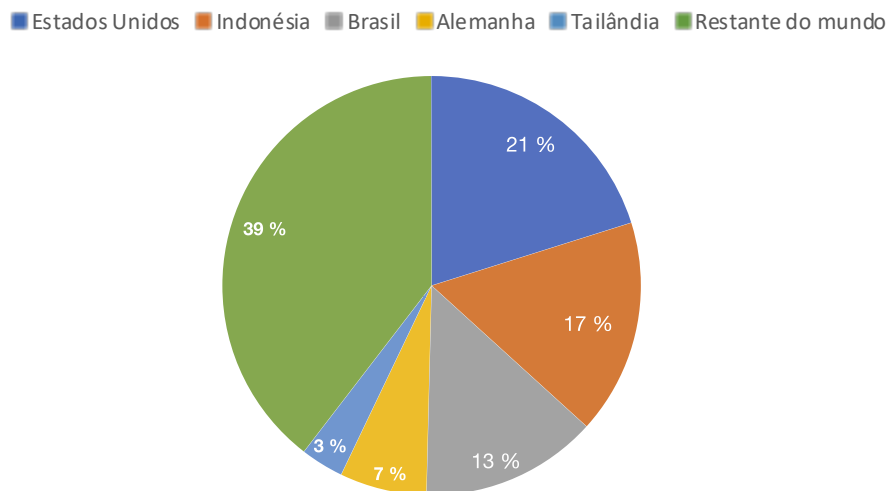
Figura 10. Variação interanual percentual, tendência e consumo total (em milhares de m³) de biodiesel (FAME e HVO) no mundo.



Fonte: Elaborada com base em Torroba 2020a.

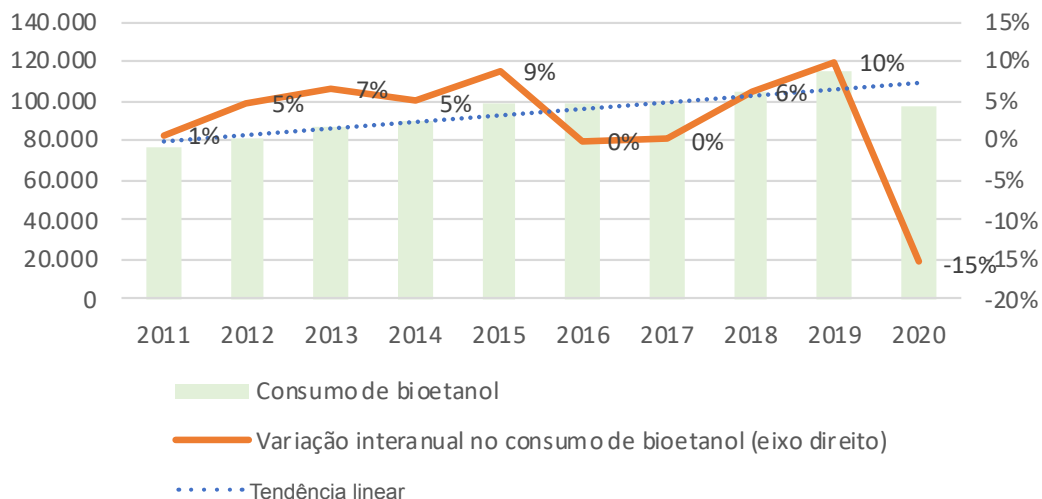
O consumo do biodiesel tem um grau de participação relativamente desconcentrado em comparação com o do bioetanol. Estados Unidos, Indonésia, Brasil, Alemanha e Tailândia respondem por 21%, 17%, 13%, 7% e 3% do total do consumo mundial do biodiesel, respectivamente. Os 39% restantes estão distribuídos entre os demais países do mundo, com a participação importante de Reino Unido, Malásia, Colômbia, China e Argentina.

Figura 11. Distribuição percentual do consumo de biodiesel no mundo em 2020.



Na última década (2011-2020), o consumo mundial do bioetanol teve o crescimento acumulado de 27%. Em 2019, com uma taxa de variação interanual entre -15% e 10%, mostrou uma clara tendência de crescimento, alcançando os 115.000.000 m³. Já em 2020, apresentou uma redução interanual de -15%, chegando a um número em torno dos 98.000.000 m³.

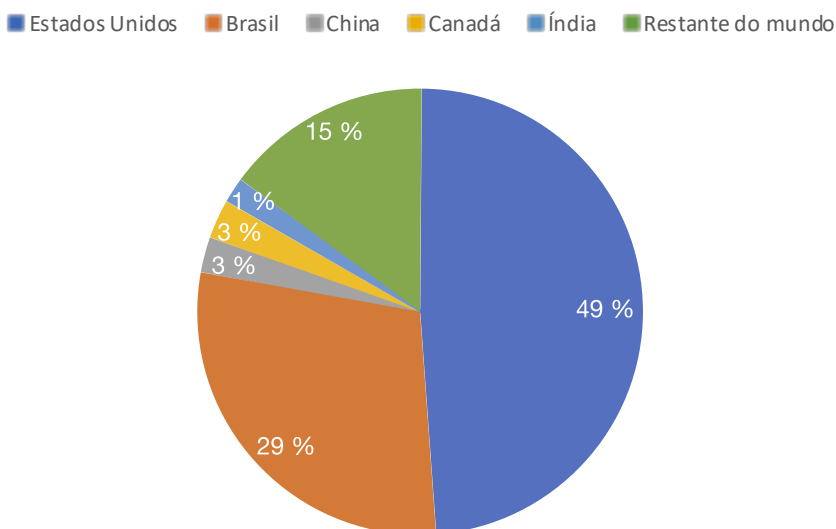
Figura 12. Variação interanual percentual, tendência e consumo total (em milhares de m3) de bioetanol no mundo.



Fonte: Elaborada com base em Torroba 2020a.

O consumo do bioetanol se concentra principalmente nos Estados Unidos, com 49% do total, e no Brasil, com 29%, seguidos por China (3%), Canadá (3%) e Índia (1%). Os 15% restantes do consumo do bioetanol estão distribuídos entre os demais países do mundo, com participação destacada de Tailândia, Alemanha, França, Japão, Argentina e Colômbia.

Figura 13. Distribuição percentual do consumo de bioetanol no mundo em 2020.



4. Mandatos de biocombustíveis

Segundo o Torroba (2020a), a obrigação de misturar biocombustíveis com combustíveis fósseis é praticada via diferentes mecanismos, entre os quais, nos âmbitos nacional e subnacional (estados, departamentos, províncias etc.), o mais divulgado é o “mandato de mistura obrigatória” de bioetanol com gasolina e de biodiesel com diesel fóssil. Essas misturas costumam ser expressas como unidades volumétricas (misturas volume/volume) ou como unidades energéticas (misturas de energia/energia).

A obrigatoriedade de usar biocombustíveis também é estabelecida por meio de “mandatos gerais” de mistura de biocombustíveis com combustíveis fósseis. Essas obrigações são cumpridas de forma agregada, independentemente do tipo de biocombustível utilizado.

Um mecanismo adicional consiste na fixação de metas de redução de gases de efeito estufa (GEE) e, associadamente, na promoção do uso de biocombustíveis para cumpri-las.

Foram contabilizados 60 países com obrigações de uso de bioetanol¹ mediante esses três tipos de mecanismos. O Brasil se destaca no uso de “mandatos de mistura obrigatória”, com níveis de mistura de 18% a 27,5% de bioetanol na gasolina². O segundo lugar é ocupado pelo Paraguai, com um mandato obrigatório de 25%. Em terceiro lugar se posiciona a Argentina com 12%, seguida por uma longa lista de países com um mandato obrigatório de 10%, que é o mais utilizado no mundo.

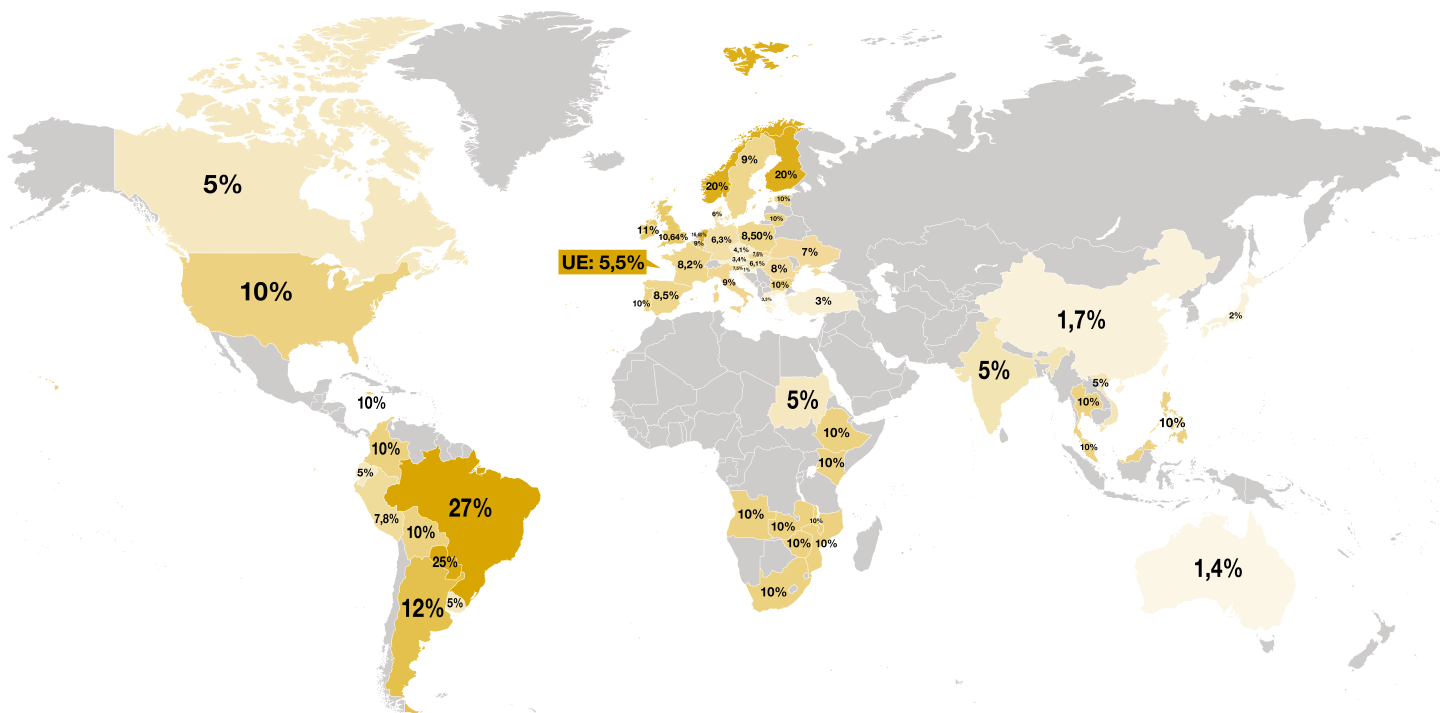
Fora dos “mandatos de mistura obrigatória” de bioetanol, destacam-se a Finlândia (20%³), a Noruega (20%) e os Países Baixos (16,4%) com “mandatos gerais” que na prática nem sempre são cumpridos.

¹ São excluídos da contagem países com níveis a partir de 0% e que não utilizam bioetanol.

² Em 2020, a obrigação efetiva foi de 27%.

³ Expresso como percentagem geral de energia/energia.

Figura 14. Mandatos diretos e indiretos de uso de bioetanol na gasolina⁴ em 2020.



Nota: Mandatos obrigatórios e gerais e uso médio de biocombustíveis em países com metas de redução de GEE. Nos países com mandatos subnacionais, toma-se como referência a mistura (v/v) com gasolina em vigor no plano nacional. São excluídas misturas voluntárias ou níveis de mandatos que partam de 0% e sem consumo de biocombustível. A esse respeito, ver informações detalhadas no Anexo III.

Fonte: Elaborado com base em USDA 2020a, Torroba 2021 e REN 21 2021.

Além disso, em 2020 foram contabilizados 49 países com obrigação de uso de biodiesel⁵ por meio dos três mecanismos descritos acima.

Entre os países com mecanismos de “mandatos de mistura obrigatória”, destaca-se a Indonésia, com uma mistura de 20% em 2020, aumentada para 30% em 2021 e que o Governo planeja ampliar para 40%. O segundo lugar é do Brasil, com o mandato obrigatório de 12%⁶, percentual que é aumentado à razão de um ponto por ano até chegar a 15%. Completam o pódio três países com mandatos obrigatórios de 10%: Argentina, Colômbia⁷ e Malásia.

Com “misturas gerais” de biodiesel se destacam a Finlândia (20%⁸), a Noruega (20%) e os Países Baixos (16,4%). Outro caso relevante é o da Suécia, que se propõe metas significativas de redução de GEE, tendo com isso alcançado uma penetração do biodiesel e do diesel renováveis de 33%.

⁴ Para obter mais informações, ver o Anexo III.

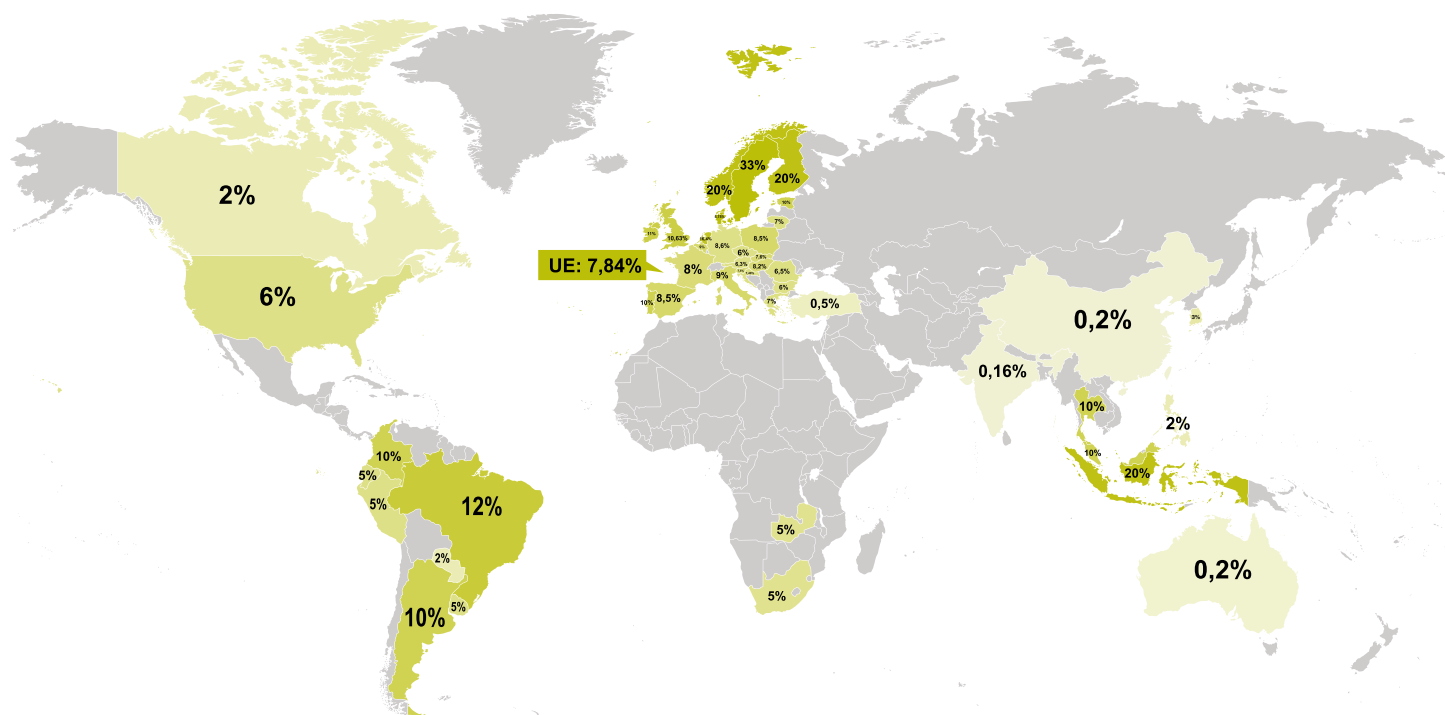
⁵ São excluídos os países com níveis a partir de 0% e que não utilizam biodiesel.

⁶ O mandato de 12% entrou em vigor a partir de março de 2020.

⁷ O mandato foi aumentado para 12% a partir de abril de 2021 na maior parte do país.

⁸ Expresso como percentagem geral de energia/energia.

Figura 15. Mandatos diretos e indiretos de uso de biodiesel no diesel fóssil⁹ em 2020.



Nota: Mandatos obrigatórios e gerais e uso médio de biocombustíveis em países com metas de redução de GEE. Nos países com mandatos subnacionais, toma-se como referência a mistura (v/v) com gasolina em vigor no plano nacional. São excluídas misturas voluntárias ou níveis de mandatos a partir de 0% e sem consumo de biocombustível. Ver informações detalhadas a respeito no Anexo III.

Fonte: Elaborado com base em USDA 2020a, Torroba 2021 e REN 21 2021.

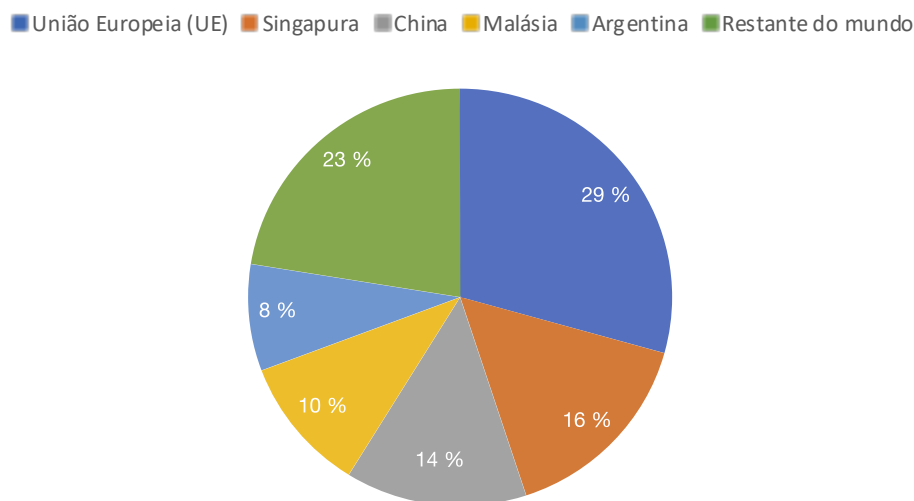
⁹ Para obter mais informações, ver o Anexo III.

5. Comércio exterior

O comércio exterior de biodiesel representa 17% do consumo mundial, com um volume que supera os 8.000.000 m³.

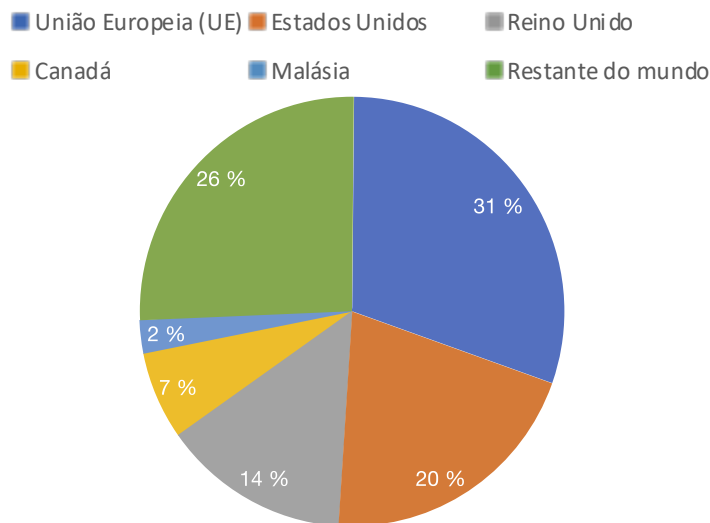
Nas exportações de biodiesel, a UE concentra o maior percentual (29%), com uma forte participação do comércio intrabloco, seguida por Singapura (16%), China (14%), Malásia (10%) e Argentina (8%). Os 23% restantes se concentram em outros países do mundo, com a participação destacada dos Estados Unidos e do Canadá.

Figura 16. Participação do mercado nas exportações mundiais do biodiesel em 2020.



Nas importações de biodiesel, destaca-se a UE como importadora líquida (31%), seguida por Estados Unidos (20%), Reino Unido (14%), Canadá (7%) e Malásia (2%). Os 26% restantes estão distribuídos entre os demais países do mundo, com participação importante de Peru, Singapura e China.

Figura 17. Participação do mercado nas importações mundiais de biodiesel em 2020.

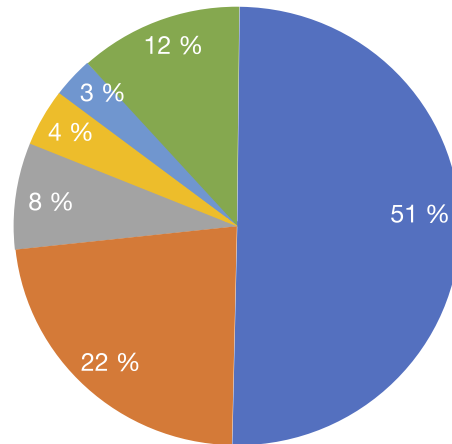


O comércio exterior de bioetanol representa 10% do consumo mundial, com um volume em torno dos 10.000.000 m³.

Quanto às exportações, os Estados Unidos respondem por 51% delas, seguidos por Brasil (22%), UE (8%), Paquistão (4%) e China (3%). Os 12% restantes estão distribuídos entre os demais países do mundo, entre os quais se destacam Paraguai, Reino Unido, Guatemala e Peru.

Figura 18. Participação do mercado nas exportações mundiais de bioetanol em 2020.

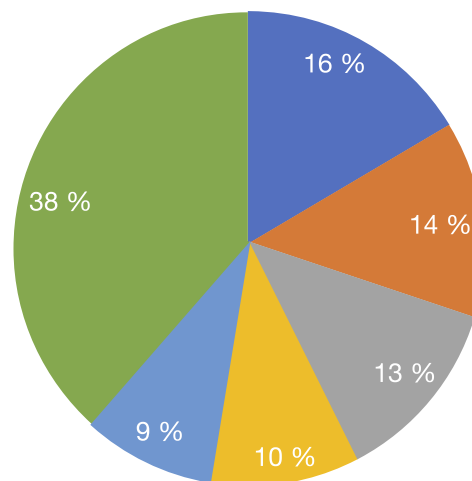
■ Estados Unidos ■ Brasil ■ União Europeia (UE) ■ Paquistão ■ China ■ Restante do mundo



Nas importações de bioetanol, a UE responde por 16%, seguida por Canadá (14%), Estados Unidos (13%), Brasil (10%) e Japão (9%). Os 38% restantes dessas importações se concentram nos demais países do mundo, com participação importante de Coreia do Sul, Índia e Reino Unido.

Figura 19. Participação do mercado nas importações mundiais de bioetanol em 2020.

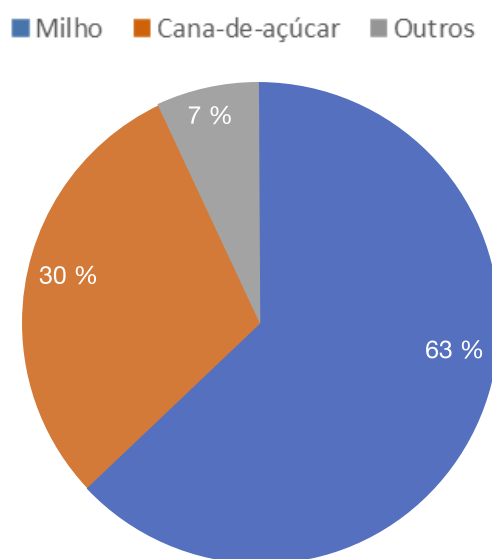
■ União Europeia (UE) ■ Canadá ■ Estados Unidos
■ Brasil ■ Japão ■ Restante do mundo



6. Matérias-primas

Em 2020, o milho e a cana-de-açúcar foram as matérias-primas mais utilizadas na produção de bioetanol, com as parcelas de 63% e 30%, respectivamente. No caso do milho, foram utilizadas mais de 155.000.000 t, que produziram cerca de 62.000.000 m³ de bioetanol. Nos Estados Unidos, no Canadá, na Argentina e em vários países da UE, esse cereal é utilizado de forma massiva, e mesmo no Brasil, onde se emprega tradicionalmente a cana-de-açúcar, o uso do milho está começando a tomar impulso. Quanto à cana-de-açúcar, mais de 315.000.000 t desse cultivo¹⁰ foram utilizadas na produção de bioetanol, gerando perto de 30.000.000 m³, principalmente no Brasil, no Paraguai, na Colômbia, na Argentina e na Índia. Os 7% restante são produzidos à base de outras matérias-primas, como a beterraba-sacarina e a mandioca, entre outras.

Figura 20. Produção de bioetanol por tipo de matéria-prima utilizada em 2020.



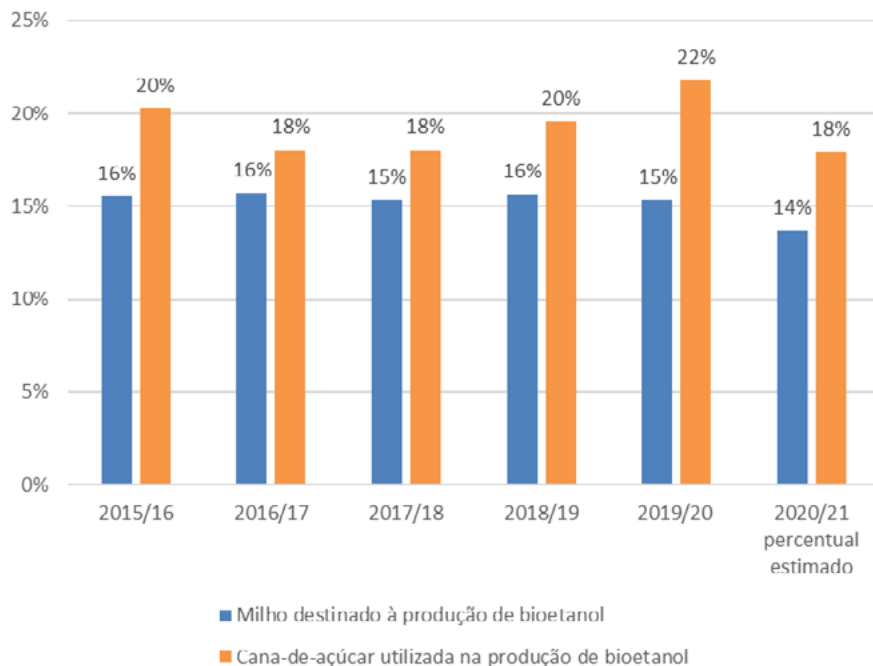
Nota: Na produção de bioetanol à base de cana-de-açúcar se inclui a derivada do suco direto, o uso de melaços e a refundição de açúcares.

Fonte: Elaborado com base em Torroba 2020a e 2020b.

¹⁰ A produção de bioetanol compreende o processo de obtenção de biocombustíveis por suco direto. Embora incluídos na produção total de bioetanol à base de cana-de-açúcar, os melaços e as possíveis refundições de açúcar não se somam à quantidade de matéria-prima “primária” utilizada.

No período 2020-2021, 14% da colheita de milho se destinaram à produção de bioetanol, enquanto 18% da de cana-de-açúcar foram utilizados na elaboração desse biocombustível. Em ambos os casos, observa-se um declínio em relação à colheita anterior, motivado fortemente pela queda da produção.

Figura 21. Percentual da produção mundial de milho e cana-de-açúcar destinado à produção de bioetanol.



Nota: Atribui-se ao bioetanol a participação total no processo produtivo de bioetanol, sem a dedução da parcela dos subprodutos.

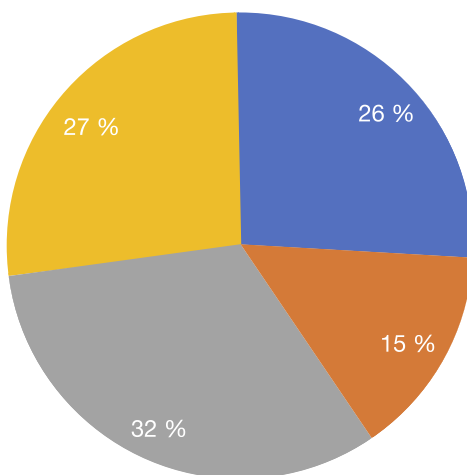
Fonte: Elaborado com base em Torroba 2020a e AMIS 2020.

Em 2020, as matérias-primas mais utilizadas na produção de biodiesel foram os óleos vegetais, entre os quais se destacam os de palma (32%), soja (26%) e colza (15%). Os 27% restantes correspondem a outras matérias-primas, como óleos vegetais usados, gorduras animais e outros óleos vegetais virgens, entre os quais o de girassol. No total, em 2020 foram produzidos 16.500.000 m³ de biodiesel de óleo de palma, 13.000.000 m³ de óleo de soja e 7.500.000 m³ de óleo de colza.

¹¹ De cada 1.000 kg de milho processados para a produção de bioetanol, obtêm-se aproximadamente as seguintes quantidades de coprodutos: a) 900 kg de farelo proteinoso (burlanda) úmido ou 320 kg do mesmo farelo seco, conhecido internacionalmente como DDGS/WDGS8 (distiller's dried/wet grains with solubles, grãos de destilaria secos/úmidos com solúveis); b) 0,3 t de vinhaça (água incluída); e c) 300 kg de CO₂. Esta é a razão pela qual grande parte do milho destinado à produção de bioetanol dá origem a uma multiplicidade de produtos alimentícios. Em termos volumétricos, menos da metade do milho produzido gera bioetanol.

Figura 22. Produção de biodiesel por tipo de matéria-prima utilizada em 2020.

■ Óleo de soja ■ Óleo de colza ■ Óleo de palma ■ Outros

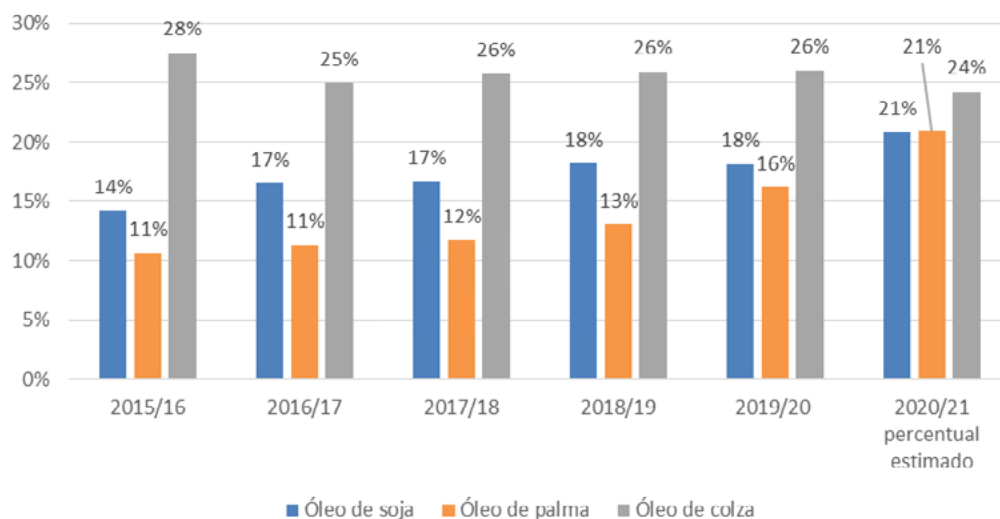


Fonte: Elaborado com base em Torroba 2020a e 2020b.

Os países que produzem biodiesel principalmente a partir de óleo de soja são Estados Unidos, Argentina, Brasil e Paraguai. O óleo de colza como insumo para a produção é muito difundido na UE, enquanto o óleo de palma é muito utilizado na Colômbia, na Indonésia e no restante do sudeste asiático.

Em 2020, 24% da produção mundial de óleo de colza, 21% da de óleo de soja e 21% da de óleo de palma, foram destinados à produção de biodiesel.

Figura 23. Percentual da produção mundial de óleo de palma, soja e colza destinados à produção de biodiesel.



Fonte: Elaborado com base em USDA 2020b.

Anexo I. Produção de biocombustíveis (em milhares de m³)

Ano	Produção de biodiesel	Produção de bioetanol	Produção de biocombustíveis
2010	21.125	85.834	106.959
2011	25.503	85.731	111.235
2012	27.083	84.770	111.852
2013	30.623	90.019	120.641
2014	33.927	95.558	129.485
2015	32.020	99.896	131.916
2016	36.920	100.404	137.324
2017	40.764	102.954	143.718
2018	44.617	109.677	154.294
2019	50.751	112.619	163.371
2020	50.128	101.249	151.377

Anexo II. Consumo de biocombustíveis (em milhares de m³)

Ano	Consumo de biodiesel	Consumo de bioetanol	Consumo de biocombustíveis
2010	21.067	76.722	97.789
2011	23.912	77.220	101.133
2012	26.556	80.915	107.470
2013	29.220	86.204	115.424
2014	36.055	90.489	126.544
2015	33.296	98.478	131.773
2016	37.987	98.520	136.507
2017	39.396	98.646	138.042
2018	44.182	104.886	149.067
2019	49.855	115.391	165.245
2020	50.615	97.753	148.368

Anexo III. Mandatos de biodiesel e bioetanol por país, volume em volume (salvo esclarecimentos) em 2020

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Alemanha	6,3%	8,6%	Visa-se a uma redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) de 6%. Estabelece-se um limite no uso de combustíveis convencionais de 6,5% e indica-se um percentual de biocombustíveis avançados de 0,05%. Mostra-se a mistura final alcançada em 2019.
Angola	10%	0%	
Argentina	12%	10%	
Austrália	1,4%	0,2%	Falta um mandato nacional, mas dois estados têm um mandato para ambos os biocombustíveis, o que dá como resultado a mistura nacional estimada.
Austrália (Nova Gales do Sul)	6%	5%	Aplica-se um conjunto de exceções, pelo que a mistura efetiva é menor. Em 2019, foi de 2,5% para ambos os biocombustíveis.
Austrália (Queensland)	4%	0,5%	Em 2019, as misturas efetivas foram de 1,8% para o bioetanol e de 0,2% para o biodiesel.
Áustria	3,4%	6,3%	Expressa-se em percentual de energia contida, com o objetivo geral de 5,75% mais 0,5% de biocombustíveis avançados e uma redução de intensidade de emissões de GEE dos combustíveis de -6%.
Bélgica	8,5%-9,9%	8,5%-9,9%	O mandato entre 1° de janeiro a 31 de março de 2020 foi de 8,5% e, entre 1° de abril a 31 de dezembro de 2020, foi de 9,9%. Expressa-se em percentual de energia contida. O objetivo de biocombustíveis avançados é de 0,1% e o de redução de intensidade dos GEE dos combustíveis, de -6%. A dupla contabilização está sujeita à aprovação.

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Bolívia	10%	0%	
Brasil	27%	12%	No que diz respeito ao biodiesel, entre setembro de 2019 a fevereiro de 2020 o mandato foi de 11%. A partir de março de 2020, passou a ser de 12%.
Bulgária	10%	6%	Expressa-se em percentual volumétrico. Para o biodiesel, estabelece-se que o mandato de 6% seja 5% de biodiesel de primeira geração e 1% de biodiesel avançado; estabelecem-se ainda um limite de 7% para biocombustíveis convencionais, um mandato de 0,05% para biocombustíveis avançados e uma redução de intensidade de GEE dos combustíveis de -6%.
Canadá	5%	2%	Cinco províncias estabelecem mandatos de biocombustíveis com níveis para o bio-etanol entre 5% e 10%. No caso do biodiesel, os níveis variam entre 2% e 4%.
Canadá (Alberta)	5%	2%	
Canadá (Colúmbia Britânica)	5%	4%	
Canadá (Manitoba)	8,5%	2%	
Canadá (Ontário)	10%	4%	
Canadá (Saskatche-wan)	7,5%	2%	
China	1,7%	0,2%	Suspendeu-se o objetivo de implementar o E10 no plano nacional. Em 2019, sete províncias e cidades implementaram por completo a mistura E10, enquanto outras cinco implementaram parcialmente a E10 em diversos níveis. Outras três províncias lançaram programas piloto em algumas cidades, que acabaram reduzidos ou suspensos. No caso do biodiesel, só Shanghai implementa um programa de B5. Indica-se a taxa de mistura nacional estimada para 2020.

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Chipre	7,3%	7,3%	Trata-se de percentuais gerais, expressos em energia contida. O objetivo de redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
Colômbia	10%	10%	O mandato do biodiesel foi aumentado para 12% a partir de abril de 2021.
Coreia do Sul	0%	3%	
Costa Rica	8%	5%	O nível para o bioetanol é de 0% a 8%, e o para o biodiesel é de 0% a 5%. Em 2020, o consumo de ambos os biocombustíveis foi de 0% em combustíveis fósseis.
Croácia	1%	7,49%	Expressa-se em percentual de energia contida. Apresenta um percentual geral para biocombustíveis de 8,81%, uma dupla contabilização para biocombustíveis avançados e à base de resíduos, um objetivo para biocombustíveis avançados de 0,1% e uma redução de intensidade de GEE dos combustíveis de -6%.
Dinamarca	7,6%	7,6%	Expressa-se em percentuais de energia contida. Estabelece-se um percentual de combustíveis avançados de 0,9% e se excluem os óleos vegetais usados e as gorduras animais. O percentual de redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
Equador	5%	5%	Em relação ao bioetanol, aplica-se E5 na gasolina denominada Ecopaís.
Eslováquia	9%	6,9%	Estabelecem-se misturas mínimas para ambos os biocombustíveis. Fixa-se um percentual geral de 7,6%. Expressam-se percentuais de energia contida. O percentual para biocombustíveis de segunda geração é de 0,5%. Faz-se uma dupla contabilização. O percentual de redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Eslovênia	10%	10%	Expressam-se como percentuais gerais de energia contida. O objetivo dos biocom-bustíveis avançados é de 0,5%. Faz-se uma dupla contabilização. O limite para con-vençionais é de 7% e o percentual de redução de intensidade de GEE é de -6%.
Espanha	8,5%	8,5%	Trata-se de percentuais gerais. Expressam-se em percentual de energia contida. Faz-se uma dupla contabilização.
Estados Unidos	10%	6%	Trata-se de misturas estabelecidas nos Estados e E85, que dão como resultado a mistura nacional geral.
Estados Unidos (Ha-vaí)	10%	0%	
Estados Unidos (Luisi-ana)	2%	2%	
Estados Unidos (Mas-sachusetts)	0%	15%	O mínimo de 15% de biodiesel se aplicará quando o Escritório de Veículos da Comu-nidade e outras agências especializadas no tema determinarem que esse objetivo de mistura é apropriado. As agências podem solicitar isenções em certos casos – por exemplo, se demonstram que o combustí-vel alternativo não está a uma distância apropriada, o seu preço é proibitivo etc.
Estados Unidos (Min-nesota)	10%	20%	O mandato do biodiesel varia entre 5% e 20%, de acordo com a estação do ano.
Estados Unidos (Mis-souri)	10%	0%	
Estados Unidos (Mon-tana)	10%	0%	
Estados Unidos (Novo México)	0%	5%	
Estados Unidos (Ore-gon)	10%	5%	
Estados Unidos (Wa-shington)	2%	2%	

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Estônia	10%	10%	Usam-se percentuais gerais. Está isento de obrigações de mistura. Utiliza-se gasolina RON 98. O objetivo para avançados é de 0,5% e o percentual de redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
Etiópia	10%	0%	
Filipinas	10%	2%	
Finlândia	20%	20%	Usam-se percentuais gerais de energia contida. O objetivo relativo a combustíveis avançados é de 0,5%.
França	8,2%	8%	São objetivos expressos em percentual de energia contida. Faz-se uma dupla contabilização para biocombustíveis celulósicos e elaborados a partir de resíduos e das matérias-primas enumeradas no Anexo Nono da Diretiva 2009/28/EC, com exceção do óleo de pinho e do alcatrão de óleo de pinho. O objetivo de biocombustíveis avançados em fósseis é de 0,7%. O percentual de redução de intensidade de GEE dos combustíveis é -10%.
Grécia	3,3%	7%	Expressa-se como percentual de bioetanol na gasolina (percentual de energia contida). No caso do biodiesel, expressa-se em percentual volumétrico. O objetivo de biocombustíveis avançados é de 0,2% e o percentual de redução de intensidade de GEE dos combustíveis, -6%.
Guatemala	5%	0%	Não obrigatório

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Hungria	6,1%	8,2%	Em relação ao bioetanol, aplica-se em gasolinas com RON 95. Expressa-se em percentual de energia contida. Faz-se uma dupla contabilização para biocombustíveis elaborados a partir de resíduos, óleo de cozinha usado ou gordura animal. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
Índia	5,2%	0,16%	A Política de Biocombustíveis fixa um objetivo E20 dentro do Programa Ethanol Blended Petrol para 2030. Cerca de 50% da gasolina vendida é E10, e o restante não se mistura, pelo que o nível de mistura estimada para 2020 foi de 5,2%. O objetivo para o período 2021-2022 é E10. No caso do biodiesel, estabelece-se um objetivo de 5% para 2030; todavia, a mistura final em 2020 foi próxima de 0,16%.
Indonésia	0%	20%	Para o biodiesel, em 2021 o percentual de mistura aumentou para 30%. Possui mandatos de bioetanol de 5% (combustível subvencionado para veículos rodoviários, vendido exclusivamente pela empresa estatal PERTAMINA), e de 10% (combustível não subvencionado vendido pelo setor privado). Esses mandatos ainda não foram implementados.
Irlanda	11%	11%	São percentuais gerais, expressos em percentual volumétrico do total de combustível utilizado. Faz-se uma dupla contabilização no caso dos biocombustíveis elaborados a partir de óleo vegetal usado e gordura animal. O objetivo de biocombustíveis avançados é de 0,25%, e o de redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Itália	9%	9%	São percentuais gerais, expressos em energia contida, dos quais o percentual de avançados é 1%. Faz-se uma dupla contabilização no caso dos combustíveis avançados. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
Jamaica	10%	0%	
Japão	2%	0%	Ao éter etil-terc-butílico (ETBE) (1,944 bilhões de litros) corresponde um mínimo de 824 milhões de litros de bioetanol. Indica-se a mistura final estimada para 2020.
Quênia	10%	0%	Em Quisumu aplica-se um mandato E10.
Lituânia	10%	7%	O objetivo para combustíveis avançados é de 0,5%. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
Luxemburgo	7,7%	7,7%	São percentuais gerais, expressos em energia contida. Os percentuais são 7,7% antes da dupla contagem e 9,7% depois da dupla contagem. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
Malásia	10%	10%	Tinha-se planejado ampliar o mandato do biodiesel de modo a se chegar no primeiro trimestre de 2020 a uma mistura de 20%; no entanto, esse plano foi retardado por causa da pandemia. O Governo modificou a data do mandato para meados de 2021, mas, segundo diversos analistas, esse objetivo só será alcançado em 2022.
Malawi	10%	0%	A aplicação do mandato depende da disponibilidade.
Malta	10%	10%	São percentuais gerais, expressos em energia contida. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
México	5,8%	0%	Não são obrigatórios.
Moçambique	10%	0%	
Noruega	20%	20%	O objetivo de redução de emissões do setor do transporte para 2030 é de 35% a 40%, em comparação com o de 2005. A obrigação de cota de 20% inclui a dupla contabilização para biocombustíveis avançados. Da cota, 4% devem corresponder a biocombustíveis avançados (matérias-primas enumeradas nas partes A e B do Anexo Nono da Diretiva ILUC da União Europeia (UE) (Diretiva UE 2015/1513).
Nova Zelândia	10%	7%	Não são obrigatórios. No caso do biodiesel, o nível fica entre 5% e 7%.
Países Baixos	16,4%	16,4%	Trata-se de percentuais gerais de energia contida, dos quais o percentual de avançados é de 1%. O limite para biocombustíveis convencionais é de 5%. O objetivo para combustíveis avançados é de 1%. Faz-se uma dupla contabilização. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
Paraguai	25%	2%	
Peru	7,8%	5%	
Polónia	8,5%	8,5%	São percentuais gerais de energia contida. Faz-se uma dupla contabilização. O objetivo de biocombustíveis avançados é de 0,1%. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é -6%.
Portugal	10%	10%	Trata-se de percentuais gerais de energia contida. O objetivo dos biocombustíveis avançados é de 0,5%. Faz-se uma dupla contabilização. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -10%.

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Reino Unido	10,637%	10,637%	São percentuais gerais de energia contida. Faz-se uma dupla contabilização para os biocombustíveis elaborados a partir de certos resíduos, cultivos energéticos e combustíveis renováveis de origem não biológica. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
República Tcheca	4,1%	6%	Expressam-se em percentuais volumétricos. A obrigação de redução de emissões de GEE é de -6%. Faz-se uma dupla contabilização para os biocombustíveis elaborados a partir de óleo de cozinha usado e gorduras animais classificadas nas categorias 1 e 2 do Regulamento (EC) nº 1069/2009 e considerando-se ainda que sejam de baixo risco quanto à mudança no uso da terra.
Romênia	8%	6,5%	Apresenta-se um percentual geral de 10%. Trata-se de percentuais de energia contida. Faz-se uma dupla contabilização. A redução de intensidade de GEE dos combustíveis é de -6%.
África do Sul	10%	5%	No caso do bioetanol, apresenta um nível de 2% a 10%.
Sudão	5%	0%	
Suécia	9%	33%	A obrigação de redução de emissões de GEE é de pelo menos 4,2% para a gasolina e de 21% para o diesel. Indica-se a mistura final de 2019.
Tailândia	10%	10%	Não se estabeleceu uma mistura obrigatória do bioetanol, mas um objetivo de consumo de 2,7 bilhões de litros até 2037. Utilizam-se três taxas de mistura: E10, E20 e E85. No caso do biodiesel, estão excluídos do mandato o diesel utilizado na indústria e na agricultura. Incluem-se misturas voluntárias B7 e B20. Em 2020, a mistura estimada de bioetanol foi de 13,7% e a do biodiesel, 9,6%.
Turquia	3%	0,5%	

Estado	Mandato de bioetanol	Mandato de biodiesel	Comentário
Ucrânia	7%	0%	A Lei sobre Tipos Alternativos de Combustível de 2000, modificada em 2014, estabelece objetivos para o setor do transporte (mistura obrigatória de bioetanol de 7% a partir de 2016). Atualmente, essas disposições não se aplicam. A Ucrânia passou a utilizar a norma de combustível Euro-5, em que se prevê a adição de 5% de biocombustível. Essa norma inclui níveis de 0% a 5%. Atualmente, esse combustível é vendido quase sem bioaditivos.
UE	5,5%	7,84%	Indica-se a mistura final estimada em 2020. O objetivo para esse ano foi de 10% da demanda energética final do setor do transporte, com um limite de 7% no caso dos biocombustíveis convencionais.
Uruguai	5%	5%	Estabelecem-se misturas mínimas. No que diz respeito ao bioetanol, em 2020 a mistura final foi de 9,8%.
Vietnã	5%	0%	
Zâmbia	10%	5%	
Zimbábue	10%	0%	Apresenta um nível de 5% a 20%.

Bibliografia de consulta

- AIE (Agência Internacional de Energia, França). 2021a. Site institucional (on-line). Paris. Consultado em 28 de julho de 2021. Disponível em <https://www.iea.org/>.
- AIE (Agência Internacional de Energia, França). 2021b. Turkey 2021: energy policy review (on-line). Paris. Consultado em 28 de julho de 2021. Disponível em https://iea.blob.core.windows.net/assets/cc499a7b-b72a-466c-88de-d792a9daff44/Turkey_2021_Energy_Policy_Review.pdf
- AMIS (Sistema de Informação de Mercados Agrícolas, Itália). 2020. Site institucional (on-line). Roma. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <http://www.amis-outlook.org/home/en/>.
- ANCAP (Administração Nacional de Combustíveis, Álcool e Portland, Uruguai). (sem data) Biocombustíveis (on-line). Montevideu. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <https://www.ancap.com.uy/9033/1/biocombustibles.html>.
- ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Brasil). 2020. Dados estatísticos. Rio de Janeiro. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos>.
- CEDRSSA (Centro de Estudos para o Desenvolvimento Rural Sustentável e a Soberania Alimentar, México). 2020. La producción y el comercio de los biocombustibles en México y en el mundo (on-line). Ciudad de México. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/56Producci%C3%B3n%20y%20comercio%20de%20biocombustibles.pdf>.
- EBTP (Plataforma Europeia de Tecnologia de Biocombustíveis). 2015. Biofuels in the Ukraine: biofuel fact sheet (on-line). Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em https://www.etipbioenergy.eu/images/EBTP_Factsheet_Ukraine.pdf.
- EIA (Administração de Informação Energética dos Estados Unidos). 2021. Site institucional (on-line). Washington, D. C. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <https://www.eia.gov/>.
- ePURE (Etanol Renovável na Europa, Bélgica). 2020. Overview of biofuels policies and markets across the UE-27 and the UK (on-line). Bruselas. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <https://epure.org/media/2093/201012-def2-rep-overview-of-bio-fuels-policies-and-markets-across-the-eu-oct2020.pdf>.

- Flach, B; Lieberz, S; Bolla, S. 2021. Biofuels annual: European Union (on-line). Washington, D. C., Estados Unidos de América, USDA. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_The%20Hague_European%20Union_06-18-2021.pdf
- Lieberz, S. 2021. Biofuel mandates in the UE by member state and United Kingdom-2021 (on-line). Washington, D. C., Estados Unidos de América, USDA. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuel%20Mandates%20in%20the%20EU%20by%20Member%20State%20and%20United%20Kingdom%20-%202021_Berlin_European%20Union_06-06-2021.pdf.
- Ministério do Clima e Meio Ambiente da Noruega. 2019. Norway's National Plan related to the decision of the EEA Joint Committee No. 269/2019 of 25 October 2019 (on-line). Oslo. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em https://www.regjeringen.no/contentassets/4e0b25a4c30140cfb14a40f54e7622c8/national-plan-2030_version19_desember.pdf.
- REN21. 2021. Renewables 2021: global status report (on-line). Paris, França, Secretaria de REN21. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf.
- Sarwal, R; Kumar, S; Mehta, A; Varadan, A; Kumar Singh, S; Ramakumar, SSV; Mathai, R. 2021. Roadmap for ethanol blending in India 2020-25: report of the Expert Committee (on-line). India, NITI Aayog. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em [https://mopng.gov.in/files/uploads/Ethanol_blending_in_India_\(7\).pdf](https://mopng.gov.in/files/uploads/Ethanol_blending_in_India_(7).pdf).
- Secretaria de Energia. 2020. Datasets (on-line). Buenos Aires, Argentina. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <http://datos.minem.gob.ar/dataset?groups=biocombustibles>.
- Torroba, A. 2020a. Atlas de los biocombustibles líquidos 2019-2020 (on-line). São José, Costa Rica, IICA. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/13974/BVE20128304e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Torroba, A. 2020b. Los biocombustibles líquidos en las Américas: situación actual y potencial de desarrollo (on-line). São José, Costa Rica, IICA. Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/9975/BVE20058034e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Torroba, A. 2021. Biocombustibles líquidos: institucionalidad y formulación de políticas públicas. São José, Costa Rica, IICA.

UKRSPYRT (Empresa Estatal Ucraniana da Indústria do Álcool e dos Licores). 2019. Fuelling with corn when Ukrainian biofuel replaces the Russian petroleum (infographics) (on-line). Consultado em 23 de julho de 2021. Disponível em https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2021/06/Task-39-Progress-in-the-commercialisation-of-biojet-fuels-FINAL-May-2021.pdf?utm_campaign=IEA%20Bioenergy%20Press%20Release%2029%20June&utm_medium=email&utm_source=EOACLK



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA
SEDE CENTRAL / Endereço postal: 55-2200 San José,
Vázquez de Coronado, San Isidro 11101, Costa Rica
Tel.: (+506) 2216-0222 / Fax: (+506) 2216-0233
E-mail: iicahq@iica.int / Site institucional: www.iica.int