

Série CoperBooks



ETANOL



**COPERSUCAR**

Setembro de 2020

# introdução

## INTRODUÇÃO

Com um modelo de negócio único no setor, investimos constantemente em aperfeiçoar nossos processos, a fim de atender às demandas do mercado e da sociedade.

Somos uma plataforma global integrada e líderes mundiais na comercialização de açúcar e etanol, por meio de uma operação logística integrada em toda a cadeia de negócios, excelência operacional e geração de valor de forma sustentável.

Por isso, decidimos unir nossa expertise em um e-Book. Nosso objetivo é compartilhar conteúdo relevante com nossos públicos interno e externo, de uma forma leve e de fácil visualização.

Para a estreia da série de livros digitais que estamos produzindo, elegemos como tema o etanol, energia sustentável, que pode ser utilizada de forma eficiente com outros combustíveis, como a eletricidade. A edição apresenta seus tipos, seu valor na matriz energética, os impactos no meio ambiente e na qualidade de vida e os processos de produção e distribuição.

O etanol é uma energia eficiente no presente, que continuará sendo fundamental para um planeta mais sustentável no futuro!

Boa leitura!



**João Roberto Teixeira**  
Presidente da Copersucar

# Sumário

S U M Á R I O



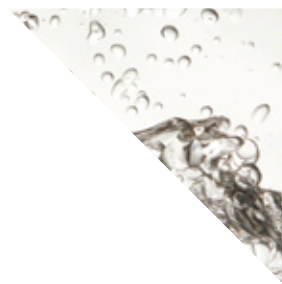
**Capítulo 1.**  
Etanol: hidratado e anidro. Entenda as diferenças



**Capítulo 2.**  
Quatro décadas do veículo a álcool



**Capítulo 3.**  
Mais qualidade de vida!



**Capítulo 4.**  
A transformação da cana-de-açúcar em combustível



**Capítulo 5.**  
A logística de distribuição do etanol



**Capítulo 6.**  
Carro elétrico ou a etanol?



# 1

## Etanol: hidratado e anidro. Entenda as diferenças

Muitos consumidores abastecem com etanol, mas nem todos conhecem a diferença entre os dois tipos do biocombustível. O hidratado é o álcool encontrado na bomba dos postos de abastecimento e anidro é aquele misturado à gasolina, em 27%. A principal diferença é o teor de água presente no etanol.

O processo de retirada da água é fundamental para evitar a separação do etanol e da gasolina dentro do tanque de combustível dos veículos, o que pode comprometer o desempenho e a vida dos motores.

# 4

## Concentração máxima de água

7,5<sup>(%)</sup>

(m/m)

**Etanol hidratado**

0,7<sup>(%)</sup>

(m/m)

**Etanol anidro**



## Vantagens

- ◊ Reduz a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)
- ◊ Contribui para gerar empregos no Brasil
- ◊ Diminui a dependência do combustível fóssil importado
- ◊ Melhora o desempenho do motor



Os dois tipos de etanol seguem o mesmo processo de produção até a etapa de fermentação, quando surgem, primeiro, o etanol hidratado e, depois, o anidro, que requer ainda mais uma etapa, a desidratação, para evaporar a água, separando-a do álcool.

O acréscimo de etanol anidro à gasolina produzida no Brasil foi instituído em 1938, pelo Decreto-Lei 737, em porcentagens acordadas entre o Conselho Nacional do Petróleo (CNP) e o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), órgãos governamentais existentes à época. Até então, o etanol era misturado somente à gasolina importada.



**\*Leia mais no site**

<https://www.copersucar.com.br/noticias/etanol-hidratado-e-anidro-diferencas/>





# 2.

## Quatro décadas do veículo a álcool

Setembro de 2019 marcou os 40 anos de lançamento do primeiro veículo brasileiro a álcool, o Fiat 147. “O etanol tem seu valor reconhecido e deve permanecer em nossa matriz energética por um bom tempo, pois é uma energia absolutamente limpa em termos de ciclo de carbono”, prevê o diretor técnico da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), Henry Joseph.

## Um pouco de história

O etanol entrou no mercado brasileiro há 40 anos, como alternativa nacional para a alta na importação de petróleo.

Setembro de

1979

firmado acordo entre a indústria automobilística e o Governo brasileiro para o desenvolvimento no país de veículos que usem álcool puro. É o marco oficial do uso do etanol na matriz energética brasileira de um modo significativo.

Década de

1980

começam a ser corrigidos alguns problemas que os primeiros veículos a álcool ainda apresentam. Os motores evoluem e passam a usar o etanol de modo mais eficiente.

Década de

1990

a questão ambiental ganha força e verifica-se que o etanol tem boas propriedades ambientais. O biocombustível na nossa matriz energética passa a ter um valor agregado e volta a despertar interesse do mercado.

Anos

2000

no início da década surge a tecnologia dos veículos flex, o que impulsiona o uso do etanol.



**\*Leia mais no site**

<https://www.copersucar.com.br/noticias/energia-valor-vida-longa-etanol/>





# 3.

Mais qualidade **de vida!**

Em quatro décadas do uso do etanol combustível no Brasil, o país tornou-se referência mundial na utilização de combustível limpo e renovável. Os ganhos econômicos, sociais e ambientais foram inegáveis, aumentando a qualidade de vida dos brasileiros.

# Impactos positivos do uso de etanol

Emprego relacionado à produção melhorou o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios.



Etanol de cana-de-açúcar é praticamente neutro em emissões de GEE.



Em 20 anos, o país poupou US\$ 170 bilhões com importação de 310 bilhões de litros de gasolina.



A cada ano, o ar mais limpo salva 1.400 vidas e evita 9 mil internações por problemas respiratórios e cardiovasculares.



Substitui compostos cancerígenos contidos na gasolina e reduz a emissão de outros elementos nocivos à saúde, como o monóxido de carbono.



Desde 2003, deixaram de ser lançadas na atmosfera 515 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>.

Veículos *flex fuel* já representam

# 80%

da frota leve do país, constituindo a maior frota mundial com essa tecnologia.



**\*Leia mais no site**

<https://www.copersucar.com.br/noticias/mais-qualidade-vida-com-o-uso-do-etanol/>



# 4.

## A transformação da cana-de-açúcar em combustível

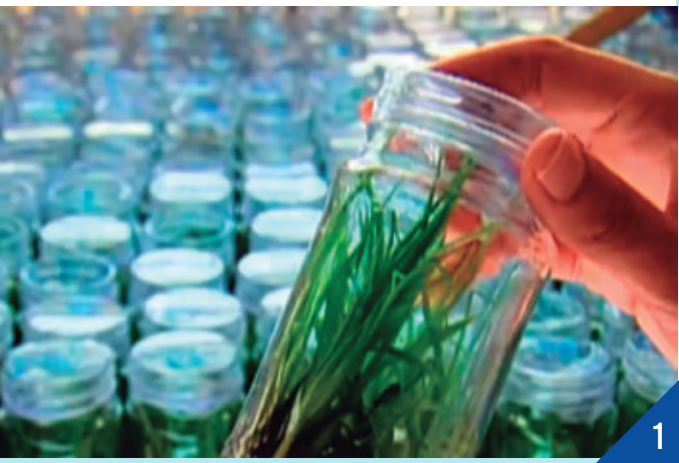
Na Safra 2019/2020, a produção brasileira atingiu 35,6 bilhões de litros de etanol, dos quais 34 bilhões foram produzidos a partir da cana-de-açúcar, um aumento de 5,1% sobre a safra passada. Com 25% da produção mundial, o Brasil é o segundo maior produtor de etanol do planeta, atrás apenas dos Estados Unidos.

Conheça o processo de produção do etanol, desde a lavoura até a transformação da cana-de-açúcar no biocombustível, que, hoje, faz do Brasil um dos protagonistas mundiais na redução das emissões veiculares de Gases de Efeito Estufa (GEE).

# Lavoura de cana-de-açúcar



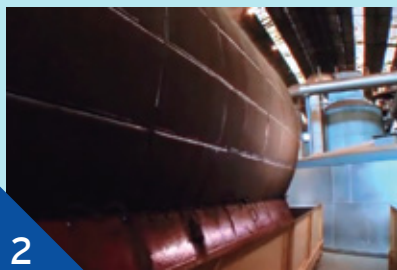
O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, responsável por 40% de toda a produção. A cana ocupa cerca de 10,2 milhões de hectares ou 1,2% do território nacional.



1

O processo produtivo da cana-de-açúcar começa com a escolha de variedades da planta de acordo com as condições de solo e clima, buscando produtividade e resistência a pragas.

Existem mais de 500 variedades de cana no país.



2

🌱 O uso de fertilizantes é reduzido, porque os resíduos do processamento da cana são reutilizados no campo. **(2)**



3




🌱 A chamada torta de filtro, um resíduo da filtração mecânica rico em fósforo, é recuperada na usina e usada na lavoura como adubo orgânico. **(3)**



4

🌱 Antes do uso, amostras são analisadas em laboratório, para garantir a aplicação no campo em volumes adequados. **(4)**




-  Após a análise, os resíduos sólidos são carregados em caminhões e transportados para as áreas de plantio. **(5 e 6)**
-  Desenvolvem-se mudas, que são toletes ou pedaços de cana, especialmente para serem utilizadas como sementes. **(7)**
-  O plantio é mecanizado e o prazo para replantio depende das características de cada plantação. **(8)**




9

Outro subproduto do processamento da cana é a vinhaça, um líquido com alto teor de potássio e outros nutrientes.

 Sistemas de canais são utilizados por diversas usinas para levar a vinhaça para pontos do canal. **(9)**




10

 A sua aplicação como fertilizante orgânico é conhecida como fertirrigação. A prática, regulada por órgãos ambientais, reduz o uso de fertilizantes químicos a base de petróleo e contribui para diminuir a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). **(10)**







11

 O controle biológico também é amplamente utilizado, o que reduz ainda mais o uso de produtos químicos na lavoura. Inimigos naturais das pragas, como fungos e parasitoides, são produzidos em laboratório e liberados no canal. **(11)**

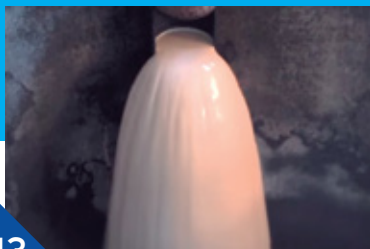


# Na usina

-  O etanol é produzido por meio da fermentação e da destilação do caldo da cana-de-açúcar. **(12)**
-  Purificado por meio de vários processos de filtragem, o caldo forma um mosto. **(13)**
-  O mosto é fermentado e misturado com leveduras. **(14)**
-  Nessa etapa, o líquido é chamado de vinho fermentado.



12



13



14




15


O álcool desse vinho é recuperado em colunas de destilação e retificação. **(15)**

Aqui surge o etanol hidratado, utilizado como combustível em veículos com motores flex fuel. **(16)**



16

 Para obter o etanol anidro, que é misturado à gasolina, é preciso mais uma etapa de desidratação ou remoção de água. (17)

 Uma tonelada de cana-de-açúcar produz cerca de 85 litros de etanol. O processo completo, da entrada da cana na usina até o etanol final, consome 15 horas.

17



**Fontes:** União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA); Censo Nacional de Variedades do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC); Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO); Produção Agrícola Municipal (PAM, IBGE 2018); LMC International



**\*Leia mais no site**

<https://www.copersucar.com.br/noticias/etanol-a-transformacao-da-cana-de-acucar-em-combustivel/>



15

# 5.

## A logística de distribuição do etanol

Antes de chegar aos postos de combustível do país ou ao Porto de Santos (SP), onde é embarcado em navios rumo ao exterior, o etanol que sai das usinas sócias da Copersucar e é comercializado pela companhia tem de passar, obrigatoriamente, pelas bases das distribuidoras, como BR e Ipiranga, por exemplo.

Acompanhe a sofisticada logística de distribuição do etanol da Copersucar para abastecer os mercados doméstico e internacional.

# Fluxos para o mercado interno

## Dutoviário



A Copersucar contrata uma transportadora rodoviária para carregar o etanol em caminhão na usina e descarregar em uma das duas unidades da Logum, localizadas em Uberaba (MG) e Ribeirão Preto (SP).



A Logum leva, por dutos, o etanol até Paulínia (SP), onde subcontrata os dutos da Transpetro para enviar o produto até o terminal da distribuidora designada pela Copersucar, que pode ser em Barueri ou em Guarulhos, no Estado de São Paulo, e Duque de Caxias ou Ilha d'Água, no Rio de Janeiro.

A Copersucar contrata uma transportadora rodoviária para carregar o etanol no terminal e levar para as bases das distribuidoras. Há a possibilidade, também, de enviar via duto da própria distribuidora.



Ao chegar na base da distribuidora, o etanol hidratado é armazenado em tanques e o etanol anidro é misturado à gasolina.



A distribuidora contrata caminhões, que possuem compartimentos internos para cada tipo de combustível, para entregar o etanol nos postos de combustível.

## Rodoviário

A própria distribuidora contrata uma transportadora rodoviária para carregar o caminhão de etanol na usina e descarregar diretamente na sua base de distribuição, onde o produto é armazenado e, se for do tipo anidro, é misturado à gasolina.



A distribuidora faz nova contratação de transportadora rodoviária para levar o etanol de sua base de distribuição aos postos de combustível.



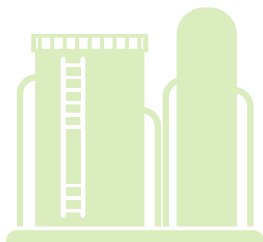
## Fluxo da exportação



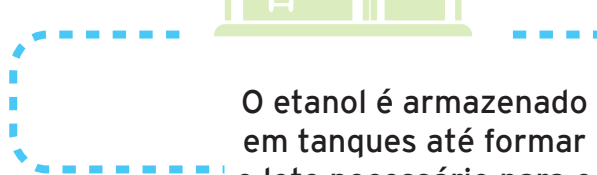
A Copersucar contrata diretamente a transportadora rodoviária.



A transportadora envia o caminhão para a usina.



O caminhão carrega o etanol na usina e leva até o terminal contratado no Porto de Santos pela Copersucar (AGEO/COPAPE).



O etanol é armazenado em tanques até formar o lote necessário para o embarque em navio.



O etanol é enviado dos tanques por dutos até o navio contratado pela Copersucar.



**\*Leia mais no site**

<https://www.copersucar.com.br/noticias/etanol-a-logistica-de-distribuicao-do-biocombustivel-de-cana-de-acucar/>





# 6.

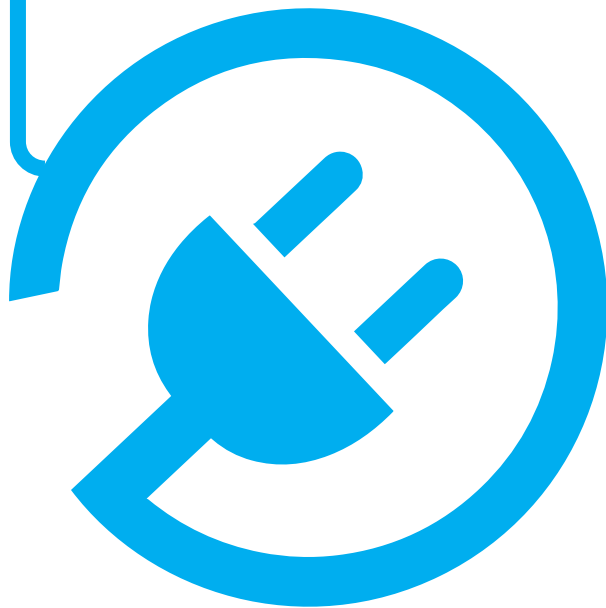
## Carro elétrico ou a etanol?

O etanol é uma tecnologia que está bem implementada e começa a ser utilizada em combinação com a eletrificação. O biocombustível é usado no veículo híbrido, junto com motor *flex fuel*.

Já se visualiza a opção de utilizar o hidrogênio presente no etanol como gerador da eletricidade necessária para colocar o motor elétrico em funcionamento. Por isso, o etanol ainda é a solução energética para os próximos anos.

A eletrificação é uma tecnologia que veio para ficar, mas até que os veículos sejam totalmente movidos a eletricidade, o caminho é longo. O problema do motor elétrico é que sempre precisará de bateria ou geração de energia dentro do carro para fazê-lo se movimentar.

Ainda há muitas questões a resolver, como custos, disponibilidade da matéria-prima, capacidade e reciclagem das baterias, locais de recarga e reciclagem das baterias, entre outras.



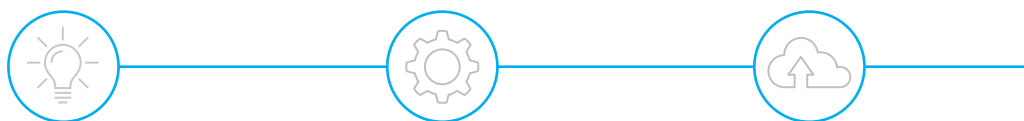
**\*Leia mais no site**

<https://www.copersucar.com.br/noticias/carro-eletrico-ou-etanol-a-contribuicao-para-o-clima/>



Outro ponto a destacar é a fonte da energia que alimenta os veículos elétricos. Se for carvão mineral ou outro combustível fóssil, as emissões de GEE podem superar em centenas de vezes as da energia hidrelétrica!

## Produção de eletricidade no mundo



Fonte	Geração	Emissões de GEE por unidade de energia
Carvão mineral	40%	878 kg de CO <sub>2</sub> e/MWh
Óleo	5%	638 kg de CO <sub>2</sub> e/MWh
Hidrelétrica	17%	6 kg de CO <sub>2</sub> e/MWh



## Eficiência energética e ambiental

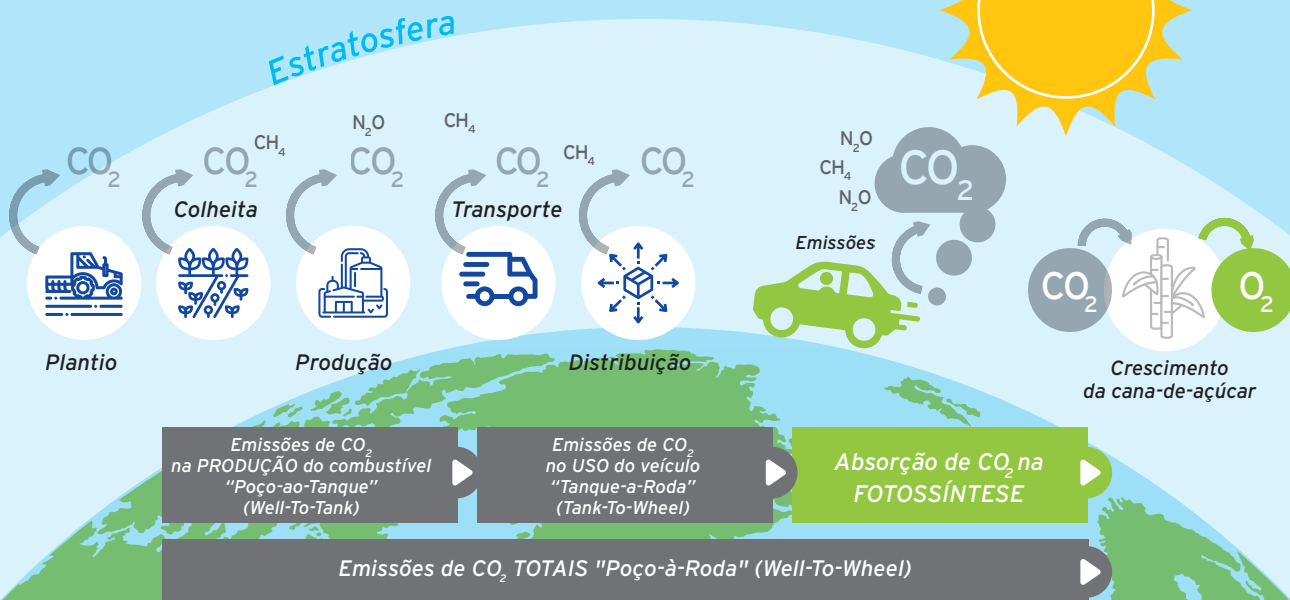
O futuro da mobilidade depende de uma transição racional para a economia de baixo carbono. Os biocombustíveis, sem dúvida, apresentam alta eficiência energética e ambiental.

O etanol contribui com o meio ambiente de duas formas distintas: na produção, as plantas retiram o  $\text{CO}_2$  do ar durante a fotossíntese, e no consumo veicular, as emissões são muito menores, devido ao seu baixo teor de carbono.

### Renovação do $\text{CO}_2$ no etanol - Conceito Poço-à-roda



**Fotossíntese**  
Produção + Uso do Veículo  $\approx 70$  a  $90$  (%)



## Do poço ao tanque

Tanto a refinaria de combustível quanto a usina termoelétrica, que provêm a fonte energética para mover veículos elétricos e a combustão, são, em parte, alimentadas por energia fóssil, o que gera emissões de CO<sub>2</sub>.

Como o etanol tem um balanço positivo em todo o ciclo de vida, uma solução interessante é a combinação dos biocombustíveis com a eletrificação, seja ela em veículos híbridos ou movidos à célula de combustível.

### Ciclo de consumo de energia fóssil

