

Gestão de Emissões de Gases do Efeito Estufa na Raízen

Inventário Corporativo e Pegada de Carbono

Gestão de Emissões na Raízen

raízen

A Raízen é uma empresa integrada de energia que se preocupa em cada vez mais melhorar a sua pegada socioambiental nos lugares onde atua. Dessa forma, possuir uma gestão de emissões robusta é essencial para não apenas entender qual é o verdadeiro impacto das nossas operações, mas também para que sejam desenhadas iniciativas eficazes de remediação e diminuição do mesmo.

Este documento tem como objetivo contextualizar o leitor sobre como funciona a gestão de emissões da Raízen. É importante salientar que essa gestão é realizada com base em dois documentos principais – o **Inventário Anual de Emissões**, que destrincha as emissões atreladas à atividade operacional da Raízen, e a **Análise de Ciclo de Vida** dos nossos produtos, que avalia as emissões inerentes ao processo produtivo dos principais produtos Raízen.



Assim, este documento começa contextualizando o leitor acerca do Inventário de Emissões da Raízen, passando por todos os escopos uma comparação histórica de como as nossas emissões vêm evoluindo ao longo dos anos e termina trazendo informações acerca da análise do Ciclo de Vida dos principais produtos Raízen.



Índice

I)

- **Inventário de Emissões** [↗](#)
- **I.a) Fontes Consideradas** [↗](#)
- **I.b) Perfil de Emissões Raízen** [↗](#)
- **I.c) Escopo 1** [↗](#)
- **I.d) Escopo 2** [↗](#)
- **I.e) Escopo 3** [↗](#)
- **I.f) Série Histórica** [↗](#)
 - **Escopo 1 Raízen** [↗](#)
 - **Escopo 1 – Emissões por tonelada de cana** [↗](#)

II)

- **Análise de Ciclo de Vida (ACV)** [↗](#)
- **II.a) Fluxograma de Processos e Fronteiras do Sistema** [↗](#)
- **II.b) Etanol** [↗](#)
- **II.c) Açúcar, Bioeletricidade e Pellets de Bagaço** [↗](#)

Gestão de Emissões na Raízen: Inventário de Emissões

Com foco em transparência, a Raízen faz, anualmente, um **Inventário de Emissões**, a nossa principal ferramenta de **gestão interna de emissões**. Através de um sistema integrado, a área de Sustentabilidade recebe mensalmente dados importantes da operação da Cia, que são automaticamente convertidos em emissões e, no consolidado anual, formam as emissões associadas às diferentes atividades da Raízen. Essas informações são auditadas por uma 3ª parte independente. Desde 2019, o nosso Inventário leva em consideração as **atividades da Raízen no Brasil e na Argentina** de forma integrada, levando em consideração as particularidades da operação em cada país.

O Inventário é construído seguindo a versão brasileira de uma metodologia consolidada mundialmente – o **Programa brasileiro GHG Protocol**. Nessa metodologia, as emissões são divididas em três escopos, a depender do tipo de atividade atrelado a essas emissões. São eles:

Escopo 1: são as emissões derivadas de atividades produtivas da Raízen, isto é são as emissões das quais a empresa é tem responsabilidade direta. Neste escopo entram fontes relacionadas à aplicação de insumos agrícolas em áreas da Raízen, consumo de diesel em maquinário de campo ou em transporte de cana Raízen em rodovia, queima de bagaço em caldeira, as emissões relacionadas ao aquecimento de óleo cru na refinaria da Raízen na Argentina, etc.

Escopo 2: são emissões associadas exclusivamente ao consumo de energia elétrica da Raízen. Dessa forma, as emissões de escopo 2 são bastante sensíveis ao fator de emissão da rede nacional, de onde a Cia consome boa parte da sua energia elétrica.

Escopo 3: são todas as emissões relacionadas às atividades Raízen, mas que não são de responsabilidade direta da Cia. Por exemplo, uma das fontes de maior representatividade dentro deste escopo é a de uso de produtos vendidos, referente às emissões da queima do combustível que é queimado pelos consumidores que o compram nos postos Shell. Entram também nesse escopo as emissões de transporte e distribuição terceirizados de combustível e funcionários, viagens a negócios, etc.



Fontes Consideradas

❑ ESCOPO 1:

- **Atividades agrícolas:** aplicação de fertilizantes, corretivos e outros insumos agrícolas em áreas de plantio da Raízen
- **Fontes estacionárias:** queima de combustível e bagaço em caldeira, moto-bombas, geradores e equipamento de refinaria
- **Fontes móveis:** queima de combustível em automóveis, maquinário agrícola e aviões
- **Fontes Ventiladas:** craqueamento catalítico do óleo nos seus diversos derivados
- **Emissões fugitivas:** emissões inerentes ao escape de gases em equipamento de refrigeração e ar condicionado
- **Tratamento de efluentes:** emissões de efluentes líquidos industriais nas lagoas de tratamento em Usinas Raízen
- **Processos industriais:** emissões de CO2 biogênico produzido no processo de fermentação do etanol

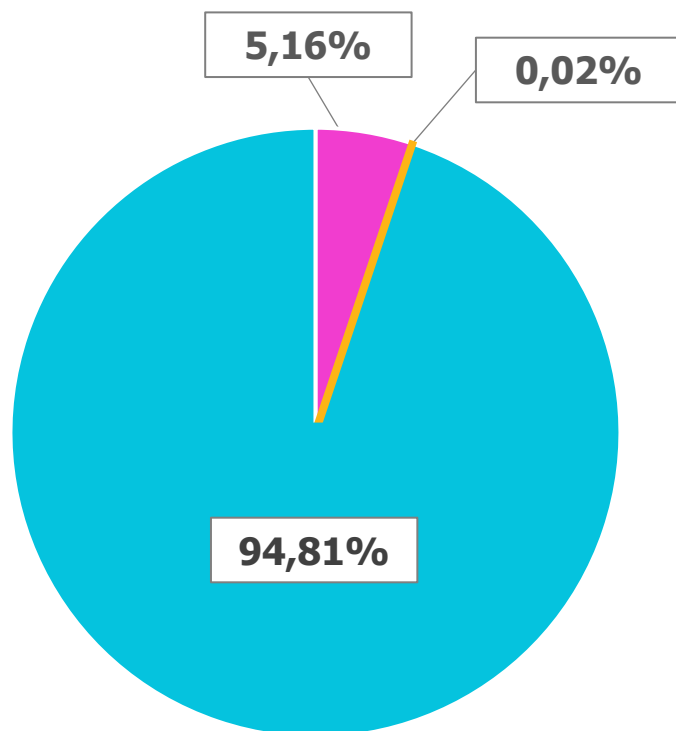
❑ ESCOPO 2:

- **Consumo de Energia Elétrica**

❑ ESCOPO 3:

- **Uso de produtos vendidos:** queima do combustível comercializado pela Raízen
- **Transporte e distribuição *upstream*:** transporte de combustível terceirizado pela Raízen
- **Produção de combustível utilizado:** emissões referentes à produção do combustível consumido pela Raízen
- **Bens e serviços comprados:** emissões inerentes à cana queimada na área de fornecedores terceiros da Raízen
- **Viagens aéreas:** viagens a negócios de funcionários Raízen
- **Resíduos gerados na operação escopo 3:** aplicação de resíduos industriais nas áreas de fornecedores terceiros da Raízen
- **Transporte de funcionários:** transporte terrestre, terceirizado de funcionários Raízen
- **Franquias:** compra de eletricidade nas lojas Shell Select

Perfil de emissões



■ Escopo 1 ■ Escopo 2 ■ Escopo 3

Fonte: Inventário de Emissões 2020 da Raízen

Inventário 2020 (tCO2eq) TOTAL RAÍZEN	
Escopo 1	2.427.764,60
Escopo 2	11.740,93
Escopo 3	44.582.401,53
Total Raízen	47.021.907,06

Fonte: Inventário de Emissões 2020 da Raízen

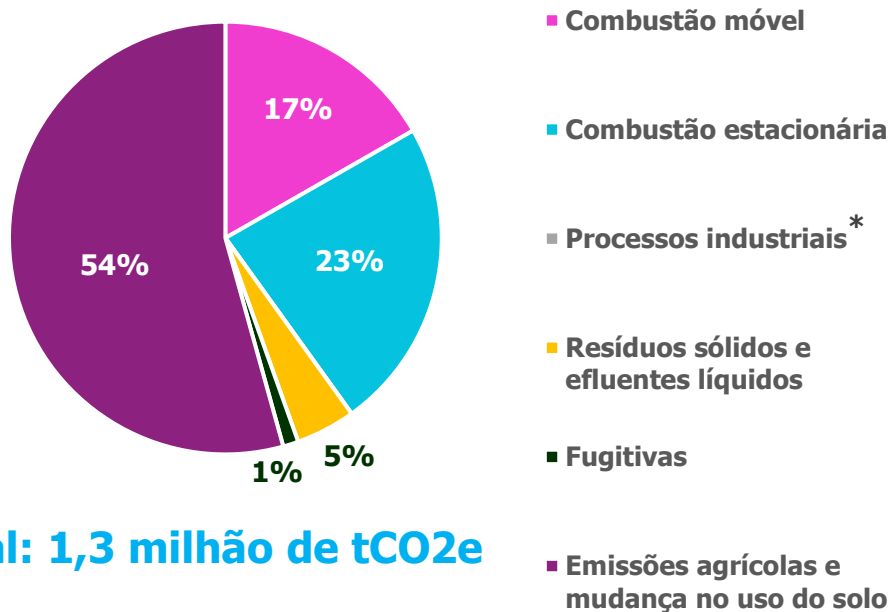
ESCOPO 1



ESCOPO 1

RAÍZEN BRASIL

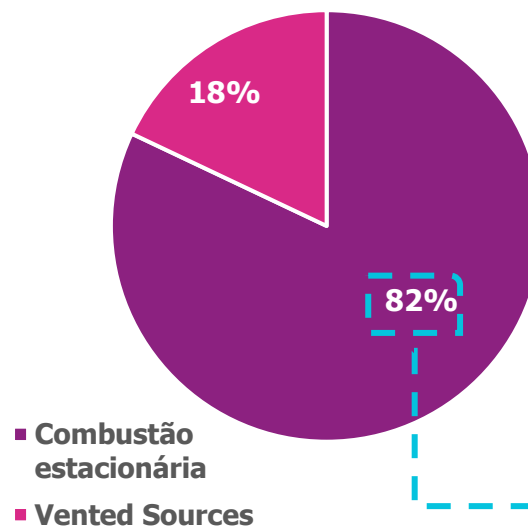
Seguindo o perfil esperado para as atividades da Raízen no Brasil, a **atividade agrícola** foi a fonte mais representativa dentro do escopo 1, representando **54% do total**. O principal responsável pelas emissões de atividade agrícola foram os **resíduos industriais orgânicos e fertilizantes sintéticos (32 e 31% das emissões agrícolas)** que são aplicados durante o plantio da cana.



Total: 1,3 milhão de tCO2e

RAÍZEN ARGENTINA

Na **refinaria** de Buenos Aires, as emissões de escopo 1 são divididas em **dois grandes grupos: combustão estacionária e fontes ventiladas**, sendo essa primeira a mais representativa. Das fontes de combustão estacionária, a mais emissora são os **heaters**, o componente responsável pelo aquecimento do óleo cru na refinaria, que representam **53,82% das emissões de combustão estacionária**.



Total: 1,4 milhão de tCO2e

Para que o processo de fracionamento do petróleo ocorra na refinaria, é preciso queimar combustível, de forma a gerar calor para que o óleo cru se aqueça e comece a se separar nos diferentes derivados do petróleo. **Heaters** são os equipamentos que promovem esse aquecimento. Eles e os **boilers**, que convertem parte da água líquida do óleo em vapor que mantém as turbinas e bombas do sistema funcionando, geram mais de 80% das emissões derivadas diretamente do processo de refino de petróleo da refinaria Raízen na Argentina.

Fonte: Inventário de Emissões 2020 da Raízen

ESCOPO 2



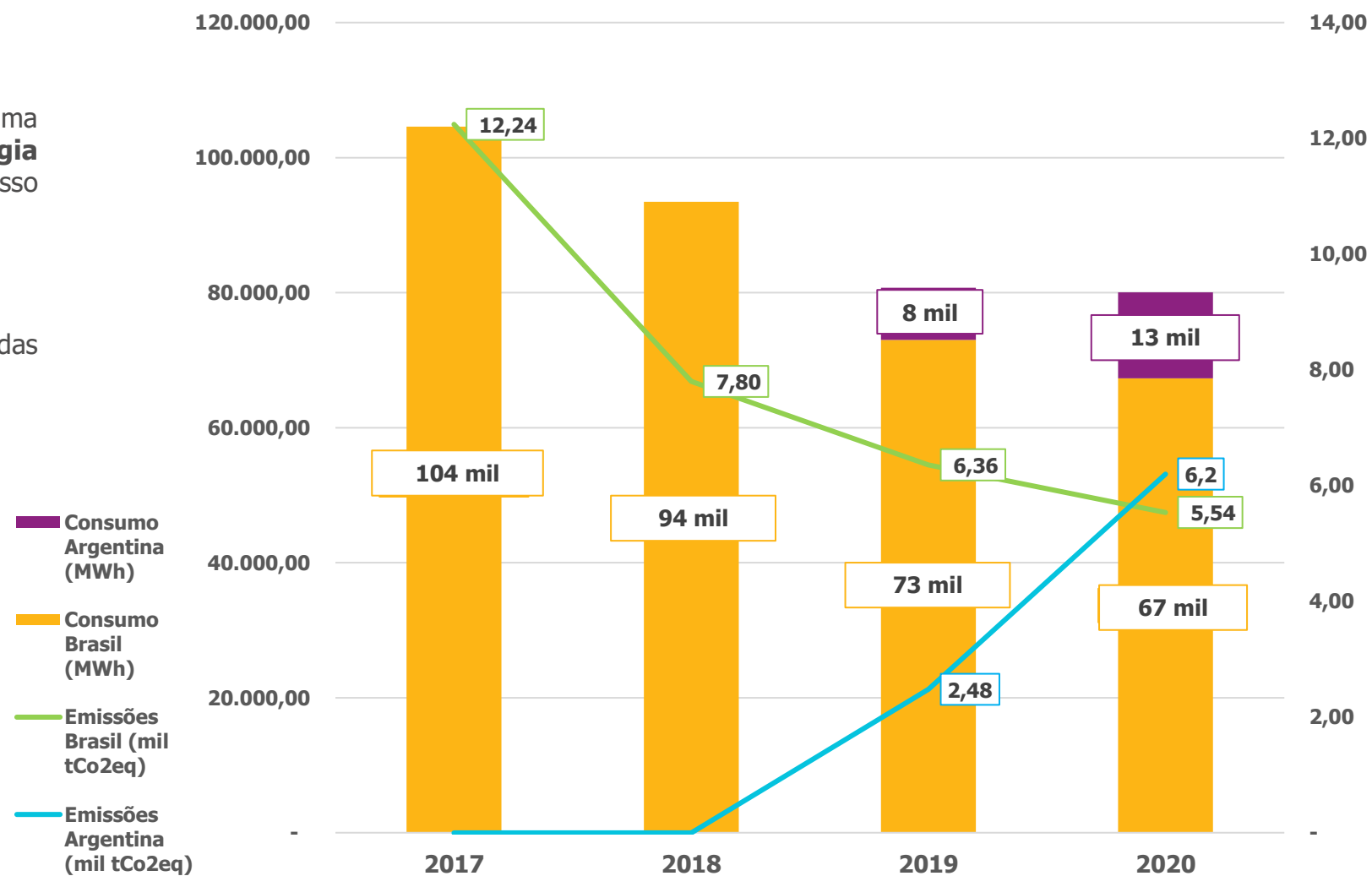
ESCOPO 2

Em 2020, percebeu-se uma significativa **redução no volume de energia elétrica comprada da rede no Brasil**. Isso se deveu principalmente a:

- ❑ Esforços de eficiência energética
- ❑ Hibernação da Usina Bom Retiro;
- ❑ Implantação do trabalho remoto em todas os nossos escritórios devido à pandemia

As emissões de escopo 2, assim como em 2019, também reduziram em 2020, devido ao menor consumo e a uma queda no fator de emissão do grid nacional brasileiro. Na Argentina, por sua vez, o consumo de energia elétrica e as emissões derivadas do mesmo apresentaram um aumento. Isso se deve a uma mudança metodológica no reporte do consumo de energia elétrica por parte da Raízen Argentina.

Total: 12 mil tCO₂e



Fonte: Inventário de Emissões 2020 da Raízen

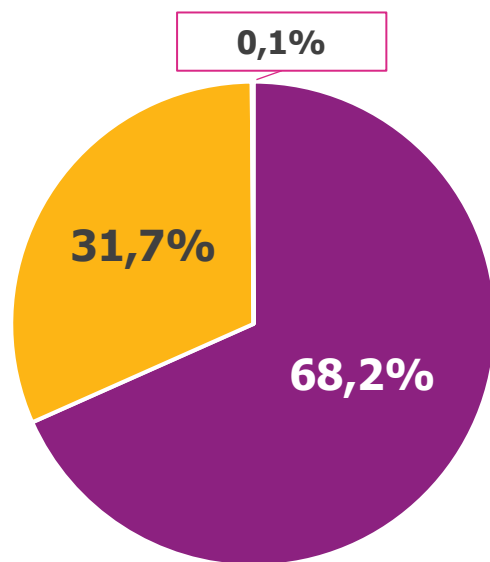
ESCOPO 3



ESCOPO 3

RAÍZEN BRASIL

Dentro da categoria de escopo 3, o indicador de **uso de produtos vendidos** foi o mais representativo, como esperado, sendo responsável por **99%** das emissões referente a escopo 3. Isso se deve a comercialização de mais de **21 bilhões de litros de diesel, gasolina e etanol** em 2020. As demais fontes do escopo 3 estão relacionadas à logística de transporte terceirizado de combustível.



■ Diesel ■ Gasolina ■ Etanol

As emissões de uso de produtos vendidos são derivadas da queima do combustível vendido pela Raízen no Brasil. Dessa forma, elas são **diretamente proporcionais ao volume de combustível vendido pela companhia**.

Diesel:

10,9 bilhões de litros vendidos em 2020

Gasolina:

7 bilhões de litros vendidos em 2020

Etanol:

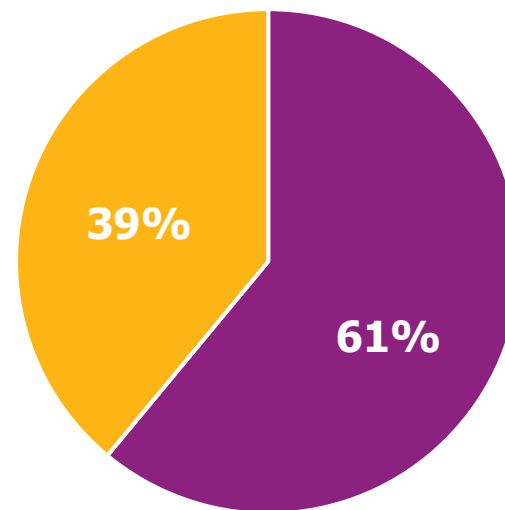
3,7 bilhões de litros vendidos em 2020

Total: 38 milhões de tCO₂e

Fonte: Inventário de Emissões 2020 da Raízen

RAÍZEN ARGENTINA

Nas operações da Argentina, a única fonte de escopo 3 considerada é a de **uso de produtos vendidos**, referente à queima dos mais de **2,9 milhões de litros de diesel e gasolina vendidos** pela Raízen Argentina em 2020. Esta fonte foi adicionada pela primeira vez no Inventário de 2020.



■ Diesel ■ Gasolina

Diesel:

1,6 bilhões de litros vendidos em 2020

Gasolina:

1,3 bilhões de litros vendidos em 2020

Total: 6,6 milhões de tCO₂e

Fonte: Inventário de Emissões 2020 da Raízen

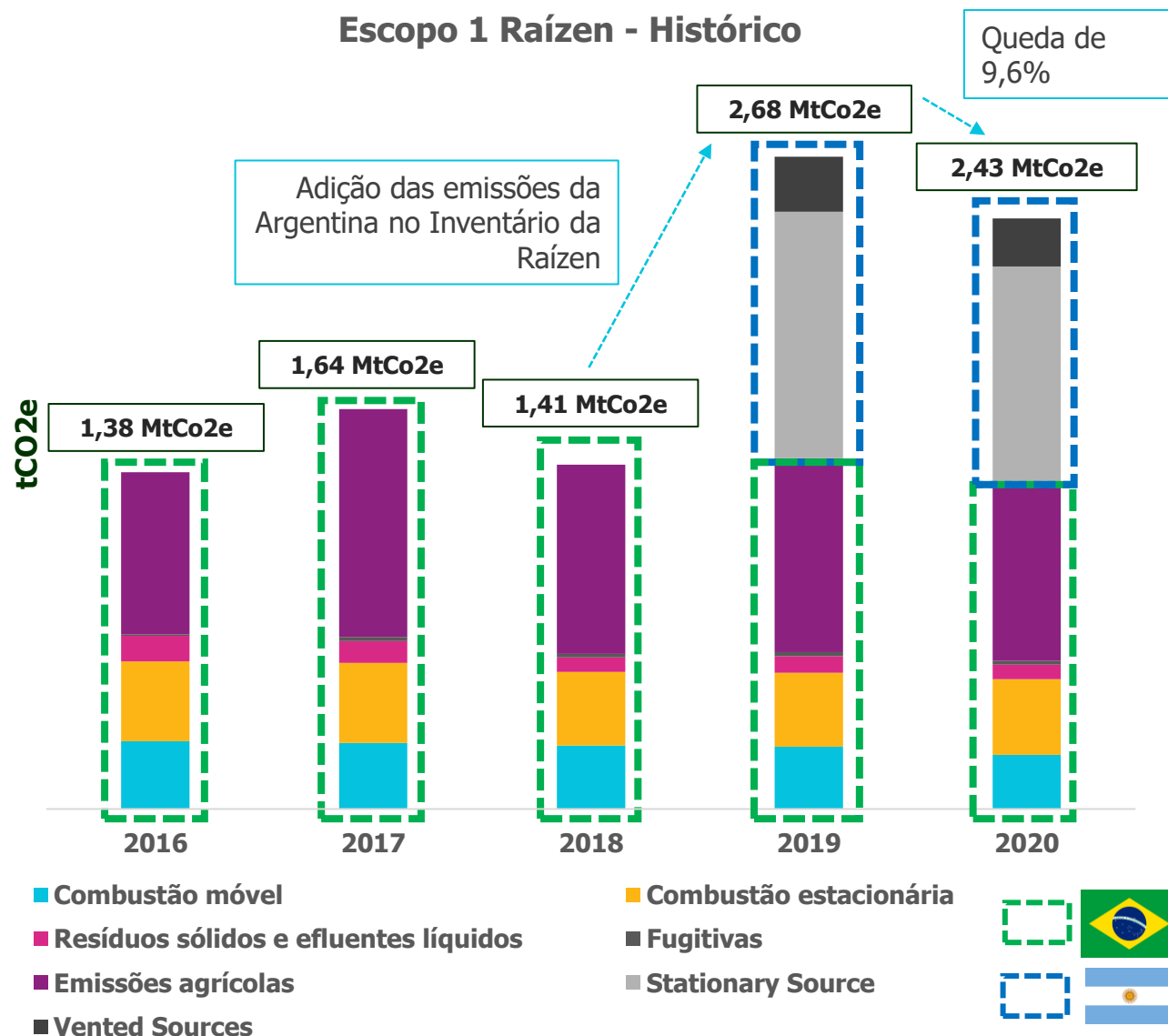
SÉRIE HISTÓRICA

SÉRIE HISTÓRICA DE EMISSÕES

Escopo 1: Raízen

As emissões de escopo 1 da Raízen (consideradas as emissões no Brasil e na Argentina) totalizaram **2.427.764,60 tCO₂e** em 2020, representando uma **queda de 9,6%** em comparação com o ano de 2019.

As emissões agrícolas passam a compor cerca de **30% das emissões de escopo 1 da companhia** (em 2020). Os maiores emissores dentro desse indicador, em 2020, foram os **resíduos industriais orgânicos (32%)**, os **fertilizantes sintéticos (31%)** aplicados no campo.



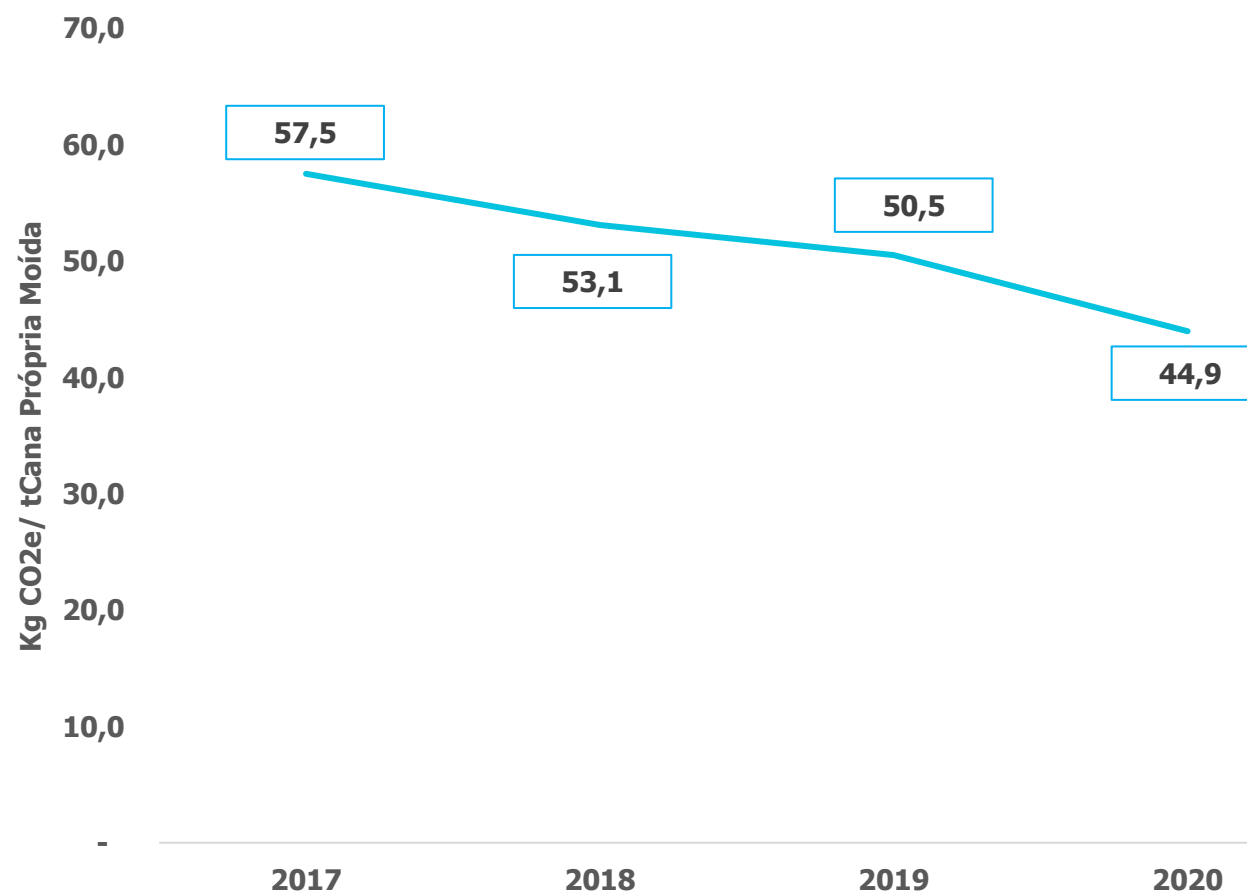
Fonte: Inventário de Emissões 2020 da Raízen

SÉRIE HISTÓRICA DE EMISSÕES

Escopo 1: Cana moída

As **redução de emissões de escopo 1** referentes às atividades da **Raízen no Brasil** fizeram com que o indicador de kgCO₂e/t cana passasse por uma **queda expressiva** em comparação a 2019: **13%**.

Dessa forma, fica evidente que o **indicador de emissões por cana moída** continua diminuindo ao longo dos anos, evidenciando uma **melhora crescente na eficiência da produção**.



Fonte: Inventário de Emissões 2020 da Raízen

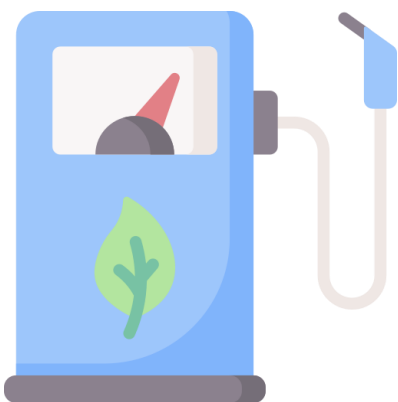
O que é ACV e o ACV na Raízen



A **Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)** é uma técnica desenvolvida para **mensuração** dos possíveis **impactos ambientais** causados como resultado da fabricação e utilização de determinado produto. Entre os principais impactos ambientais mensuráveis estão as **mudanças climáticas**, consequência das emissões de gases de efeito estufa (GEE), o qual consiste na **“pegada de carbono”** do produto.

São levantados e utilizados os **dados** relativos à extração e utilização da matérias-prima, passando pela produção e distribuição até o consumo e disposição final, podendo contemplar também reciclagem e reuso – dessa forma, analisando todo o **ciclo de vida** do produto.

Ao final, é possível compreender, entre outras categorias de impacto ambiental, a **quantidade de CO₂ equivalente emitida por unidade de produto** (kg, MWh gerado, MJ, etc).

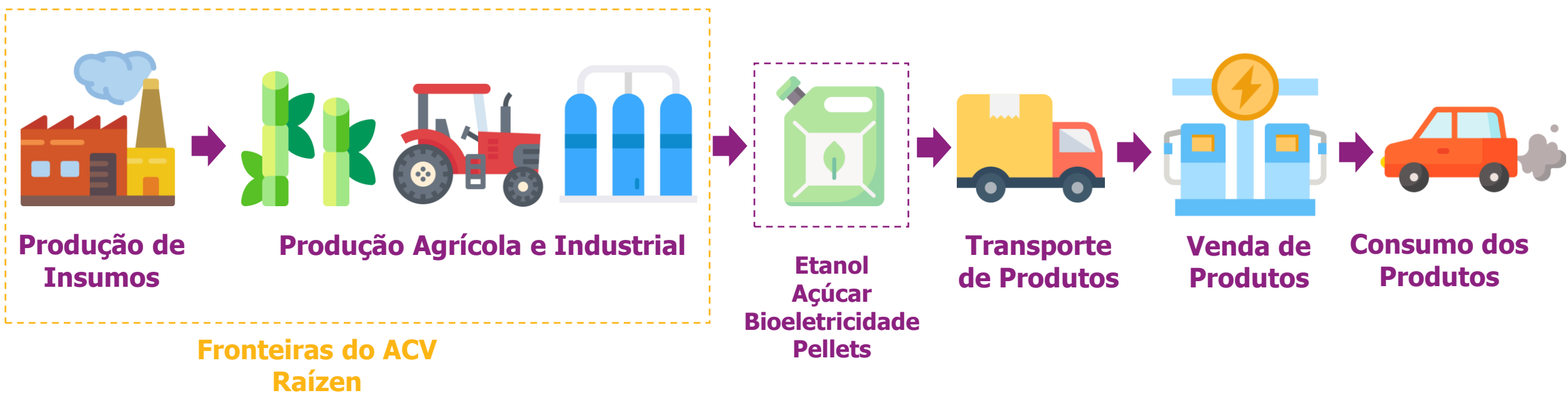


A Raízen realiza **anualmente ACV de seus principais produtos** (açúcar, etanol 1G e 2G, cogeração e pellets) para mensurar os impactos ambientais causados em seus processos produtivos - em especial no que diz respeito às **emissões de gases do efeito estufa (GEE)**.

Para uma adequada **mensuração** e **gestão das emissões** de GEE que ocorrem durante o processo produtivo dos nossos produtos, os estudos de ACV que realizamos de forma independente utilizam uma abordagem **“berço-ao-portão”**, que contabiliza todas as emissões envolvidas no processo produtivo até o “portão” das nossas usinas. Um **fluxograma** do que é considerado na abordagem “berço-ao-portão” pode ser visto a seguir:

Fluxograma de processos e Fronteiras do sistema

ACV do "berço-ao-portão"*



*Abordagem "berço-ao-portão": Considera-se todas as emissões de GEE até o portão da usina. Ou seja, até a produção dos produtos, não contabilizando as emissões de transporte e uso dos mesmos, que varia significativamente entre destinos de consumo.

Etanol

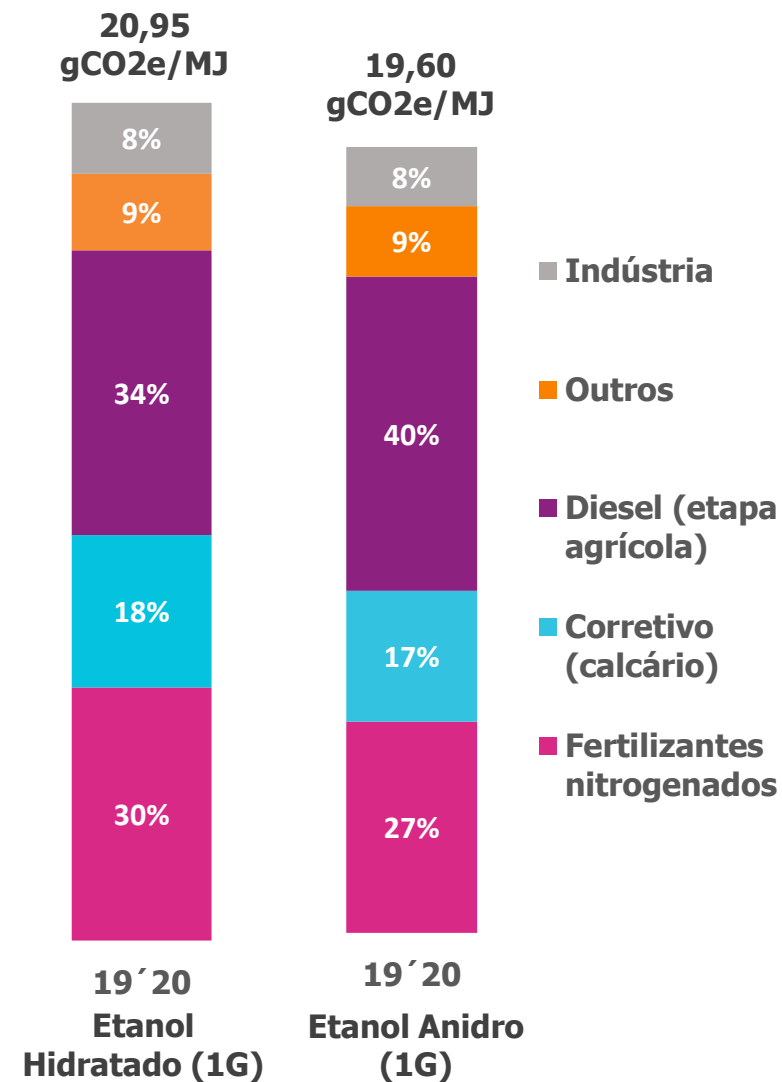
O **etanol** é o principal produto produzido pela Raízen. No ACV, a companhia faz a análise de três de três “tipos” de etanol que são produzidos nas nossas usinas:

- **Etanol hidratado de 1ª Geração (1G):** trata-se do **etanol consumido nos carros flex brasileiros**. É um combustível com maior concentração de água que vem do processo de fermentação da cana de açúcar
- **Etanol anidro de 1ª Geração (1G):** trata-se de um produto com menor concentração de água derivado da desidratação do etanol hidratado. É o **etanol utilizado na mistura com a gasolina**, tanto no Brasil quanto no exterior
- **Etanol de 2ª Geração (2G):** é um combustível **produzido através da fermentação do bagaço de cana**, um resíduo do processo produtivo do etanol 1G. A Raízen é a única produtora de etanol 2G em escala industrial no mundo



ETANOL 1G: Safra 19'20

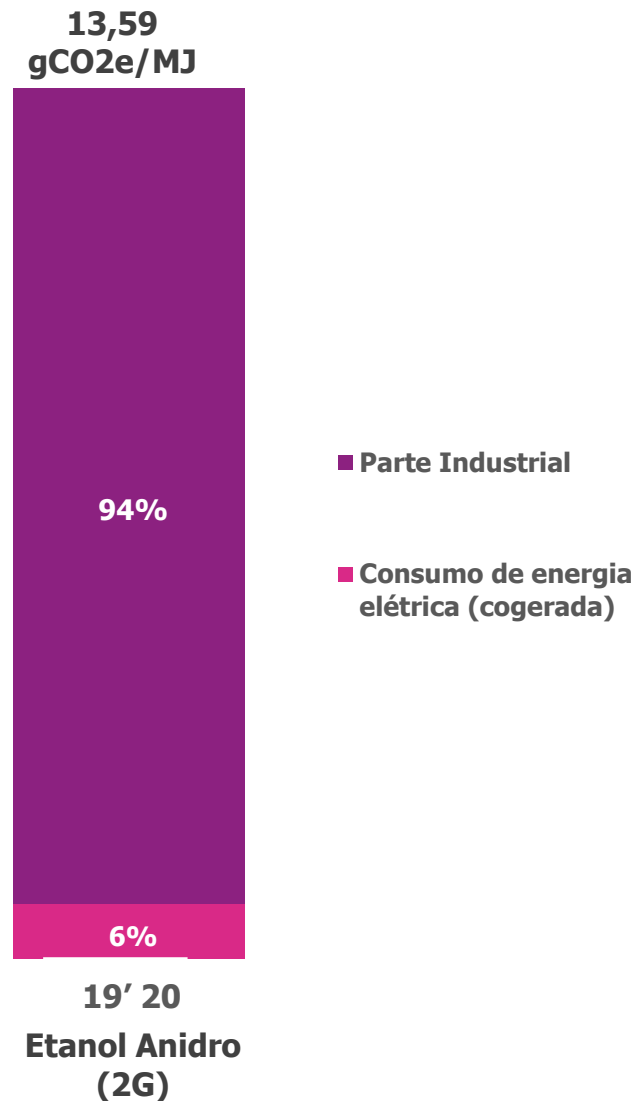
- Em comparação à Safra 18'19, a pegada de carbono do 1G se manteve **relativamente estável**
- Na safra 19'20, observou-se uma **diminuição** no uso de **fertilizantes nitrogenados** e **diesel** por tonelada de cana, porém houve um **aumento** na mesma proporção de consumo de **corretivo** (calcário). Sendo assim, esta melhoria da gestão agrícola ainda não foi captada na ótica de emissões
- Para as **próximas safras**, espera-se uma **redução continuada** nos níveis de aplicação de **fertilizantes sintéticos** e **diesel** por tonelada de cana, e **melhora de TCH** (toneladas de cana por hectare) pelos maiores investimentos em reforma de áreas, reflexo da maior aplicação de calcário em 19'20. Assim, projeta-se uma redução das emissões agrícolas e consequente **melhora na pegada de carbono** dos nossos produtos



Fonte: Análise de Ciclo de Vida 19'20 da Raízen

ETANOL 2G: Safra 19'20

- Em comparação à Safra 18'19, a pegada de carbono do Etanol 2G teve uma redução de aproximadamente **10%**
- A redução de emissões do 2G na safra 19'20 advém principalmente do **ganho de eficiência industrial**, resultando em menores níveis de consumo de insumos, principalmente da cal e enzima
- Espera-se para as próximas safras uma constante redução da pegada de carbono do 2G, principalmente devido ao ganho projetado em escala e eficiência de produção



Açúcar, Bioeletricidade e Pellets de Bagaço

Da **cana de açúcar**, a Raízen produz o **etanol**, que é vendido como combustível e como insumo em indústrias de cosméticos, farmacêuticas e petroquímicas, e o açúcar, utilizado principalmente no setor alimentício. Contudo, esse processo produtivo gera um **resíduo**, o **bagaço**, que além de servir de matéria prima para o etanol 2G, também é utilizado na produção de dois outros importantes produtos Raízen: a **bioenergia** e os **pellets de bagaço**.

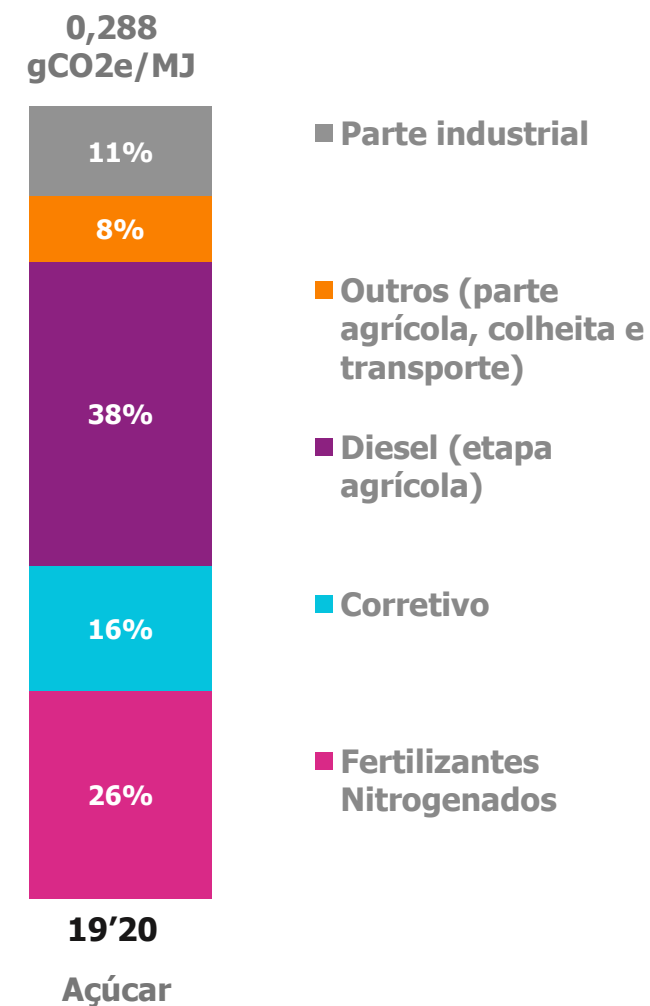
A **bioeletricidade**, ou energia elétrica de cogeração, é produzida através da **queima do bagaço** nas usinas da Raízen. Ela é vendida para consumidores no mercado livre de eletricidade por se tratar de uma **fonte renovável de energia**.

Os **pellets** são produzidos através do processo de secagem e compactação do bagaço, gerando um material de alto poder calorífico, sólido, que é utilizado como um **substituto menos emissor do carvão** em indústrias metalúrgicas e de geração de energia termoelétrica.



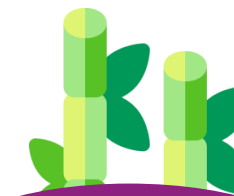
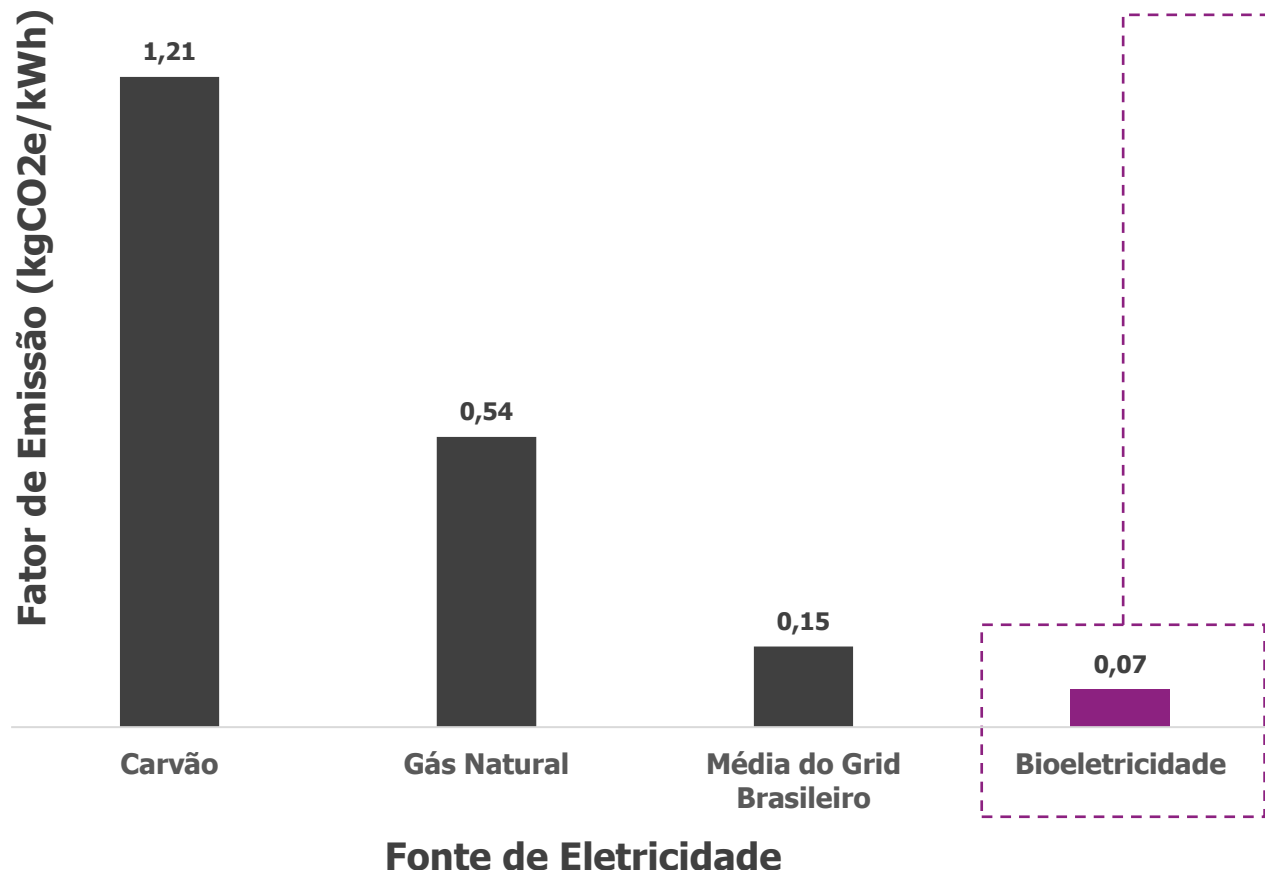
AÇÚCAR: Safra 19'20

- Em comparação à Safra 18'19, a pegada de carbono do açúcar se manteve **relativamente estável**
- Na safra 19'20, observou-se uma **diminuição** no uso de **fertilizantes nitrogenados** e **diesel** por tonelada de cana, porém houve um **aumento** na mesma proporção de consumo de **corretivo** (calcário). Sendo assim, esta melhoria da gestão agrícola ainda não foi captada na ótica de emissões
- Para as **próximas safras**, espera-se uma continuação de **reduzir** os níveis de aplicação de **fertilizantes sintéticos** e **diesel** por tonelada de cana, e **melhora de TCH** (toneladas de cana por hectare) pelos maiores investimentos em reforma de áreas, reflexo da maior aplicação de calcário em 19'20. Assim, projeta-se uma redução das emissões agrícolas e **melhora na pegada de carbono** dos nossos produtos



Fonte: Análise de Ciclo de Vida 19'20 da Raízen

Bioeletricidade: Safra 19'20



0,07
kgCO2e/kWh

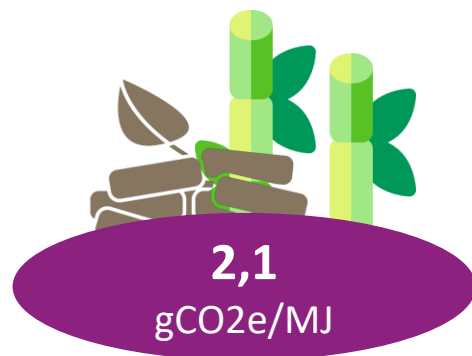
Fator de emissão médio da Bioenergia
Raízen nas Safras 18'19 e 19'20

- Assumindo a premissa de que o **bagaço** de cana é um **resíduo**^{*2}, as emissões associadas a cogeração de energia a partir do bagaço de cana advém integralmente das emissões advindas da queima do bagaço nas caldeiras
- Este indicador médio de emissões da cogeração da Raízen é **inferior ao fator de emissão médio de termelétricas e do grid nacional**, o que trás uma boa vantagem competitiva para nossa energia no ponto de vista de emissões

*1 Fontes: Fatores de Emissão médios do carvão, gás natural e grid brasileiro: Ecoinvent

*2Na etapa de moagem da cana, gera-se caldo e bagaço. Como classificamos bagaço como resíduo, por definição ele não recebe nenhuma parcela das emissões que advém da produção da cana, sendo estas integralmente alocadas para o caldo gerado, que irá produzir açúcar e etanol.

Pellets de Bagaço: Safra 19'20



Pegada de carbono dos pellets de bagaço
Raízen na Safras 19'20

- Assumindo a premissa de que o **bagaç**o de cana é um **resíduo***¹, as emissões agrícolas associadas a sua produção são desconsideradas. Logo a pegada de carbono dos pellets advém integralmente das emissões da **etapa industrial** e do **transporte interno** do bagaço e pellets
- Os principais contribuintes das emissões são consumo de diesel nos equipamentos de transporte (pátio), eletricidade (esteira e "peletização") e cavaco de madeira para secagem

Conclusões

- A Safra 19'20 foi a primeira safra em que a Raízen realizou a análise de ACV dos pellets de bagaço, chegando a uma pegada de carbono de 2,1 gCO₂e/MJ
- Espera-se uma **melhora** deste indicador no futuro, devido a investimentos previstos em eficiência na produção dos pellets
- Por serem produzidos à partir de um **resíduo agrícola**, a pegada de carbono dos pellets é **consideravelmente menor** do que a do carvão mineral, evidenciando um grande **potencial de descarbonização** de setores que dependem dessa commodity, como o setor metalúrgico

*1Na etapa de moagem da cana, gera-se caldo e bagaço. Como classificamos bagaço como resíduo, por definição ele não recebe nenhuma parcela das emissões que advém da produção da cana, sendo estas integralmente alocadas para o caldo gerado, que irá produzir açúcar e etanol.

raízen