

Inventário de Emissões de **Gases de Efeito Estufa (GEE)**

Ano inventariado 2024

(Versão 02)

Resumo executivo

Ano inventariado 2024

Visando tornar suas operações cada dia mais sustentáveis a Usina Coruripe, neste documento, apresenta seu inventário de emissões de gases de efeito estufa.

Ao lado, segue um resumo das emissões, bem como os indicadores de emissão de tCO₂e por tonelada de cana processada, calculados para os Escopos 01 e 02 e 01, 02 e 03.

Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFC (t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Emissão de CO ₂ biogênico (t)	Remoções de CO ₂ biogênico (t)
Combustão estacionária	4.081,575	1.227,211	163,640	-	81.808,124	4.094.816,752	-
Combustão móvel	51.265,438	4,393	2,799	-	52.130,261	9.591,892	-
Emissões fugitivas	4,190	-	-	2,847	3.961,915	-	-
Processos industriais	-	-	-	-	-	3.987.554,531	-
Atividades de agricultura	39.980,653	106,826	268,830	-	114.211,753	4.920,239	-
Mudança no uso do solo	-	-	-	-	-	47.432,203	-
Resíduos sólidos	-	175,414	9,970	-	7.553,511	2,610	-
Efluentes	-	11,012	0,044	-	319,910	-	-
Total do escopo 01	95.331,856	1.524,856	445,283	2,847	259.985,473	8.144.318,227	-
Escopo 02							
Aquisição de eletricidade (localização)	37,439	-	-	-	37,439	-	-
Escopo 03							
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	9.212,535	146,651	2,892	-	14.085,256	4.465,596	38,502
Transporte e distribuição (upstream)	40.736,953	2,960	2,001	-	41.349,993	5.330,010	-
Resíduos gerados na operação	340,698	2,211	0,100	-	428,984	62,005	-
Viagens a negócios	203,058	0,003	0,006	-	204,845	-	-
Emissões casa-trabalho	4.442,541	0,365	0,231	-	4.513,931	660,960	-
Transporte e distribuição (downstream)	36.972,346	2,713	2,012	-	37.581,602	5.466,028	-
Uso de bens e serviços vendidos	-	181,279	6,043	-	6.677,120	687.644,396	-
Total do escopo 03	91.908,131	336,182	13,285	-	104.841,731	703.628,996	38,502
Emissão total	187.277,427	1.861,038	458,568	2,847	364.864,643	8.847.947,223	38,502

Indicador de Emissão - Escopos 01 e 02	
tCO ₂ e/cana processada (t)	0,016

Indicador de Emissão - Escopos 01, 02 e 03	
tCO ₂ e/cana processada (t)	0,023

Neste relatório

04

Introdução

15

Descrição dos Escopos

46

Emissões por Tipo de Gás

71

Comparativo das Emissões

09

Mudança Climática

17

Descrição das Categorias

51

Indicadores

84

Análise de Incertezas

12

Posicionamento da Empresa

22

Metodologia e Cálculo das Emissões

52

Emissões por Unidade

14

Princípios e Diretrizes

37

Resultados

68

Indicadores das Unidades



Introdução

A **Usina Coruripe** aborda o tema mudanças climáticas com real comprometimento na busca de novos processos e soluções. Dessa maneira, a organização utiliza ferramentas analíticas para mensurar e medir seus impactos.

O inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) é uma ferramenta de gestão que possibilita a contabilização das emissões relacionadas às atividades da organização e serve como indicador para os caminhos de redução contínua das emissões de GEE.



Introdução

Neste relatório serão apresentadas todas as fontes identificadas, assim como a análise quantitativa e qualitativa destas emissões. Todos os gases identificados nas fontes emissoras foram convertidos para toneladas de CO₂e, respeitando as suas equivalências. Além disso, as fontes emissoras foram alocadas dentro de categorias, que serão explicadas posteriormente.

O atendimento às crescentes demandas de informações a respeito da intensidade de emissões faz parte do processo rumo a uma economia de baixo carbono. Dessa forma, busca-se representar a quantificação das emissões também através de indicadores de emissão (ex.: tCO₂e/toneladas de cana processada). Assim, as ações futuras de redução de emissões estarão sempre baseadas nas informações derivadas do inventário.

O inventário é delimitado na abordagem de controle operacional da **Usina Coruripe**, onde a empresa é responsável pelas fontes emissoras de todas as operações que ela controla.

Ano Inventariado

O período compreendido por esse inventário corresponde ao ano 2024.

Resumo das atividades

- Mobilização do Projeto
- Apresentação do plano de trabalho
- Definição da metodologia de trabalho
- Identificação e seleção das fontes emissoras
- Coleta e repasse das informações
- Análise qualitativa das fontes emissoras
- Análise quantitativa das fontes emissoras
- Elaboração do relatório de emissões de GEE



Unidades inventariadas

Unidade CAMPO FLORIDO

Fazenda Santa Adelaide, Estrada Cruzeiro do Sul, Km 42. Acesso pela rodovia: MG-255. CEP: 38130-000. Campo Florido/MG

Unidade CARNEIRINHO

Fazenda Bom Sucesso, s/n, Zona Rural. Acesso pela rodovia: MG-497. CEP: 38290-000. Carneirinho/MG

Unidade ITURAMA

Rodovia BR-497, s/n, Km 15. Caixa Postal: 91. Acesso pela rodovia: MG-262. CEP: 38280-971. Iturama/MG

Unidade LIMEIRA DO OESTE

Fazenda Barreiro, s/n, Zona Rural. Acesso pela rodovia: MG-255. CEP: 38295-000. Limeira do Oeste/MG

Unidade CORURIBE

Fazenda Triunfo, s/n – Zona Rural. Acesso pela rodovia: BR-101. CEP: 57230-000. Coruripe/AL



Ponto focal

Eder Tiago Leal

eder.leal@usinacoruripe.com.br

Analista de Sistema de Gestão Ambiental

(34) 3411-9316

Ano-base

2024

Mudança Climática



As emissões totais em 2024 foram estimadas em **41,6** bilhões de toneladas de dióxido de carbono.



O ano de **2024** foi o mais quente já registrado, tendo atingido um aumento de **1,55°C** em relação aos níveis pré-industriais.



A década mais quente do registro histórico foi a última sendo que, desde os anos 50, o planeta ficou **mais quente** a cada década.



Pelo Acordo de Paris, firmamos o compromisso de trabalhar para que ao final do século a média da temperatura global não ultrapasse **1,5°C**.

Consequências



Custos de adaptação aos efeitos da mudança climática podem chegar a **US\$387 bilhões** por ano.



Aproximadamente **3,3 a 3,6 bilhões de pessoas** vivem em contextos altamente vulneráveis às mudanças climáticas.



US\$ 4 trilhões é o valor estimado em riscos climáticos prováveis de acontecer até 2030, segundo dados do CDP.



As mudanças climáticas retardam o progresso do combate à fome. Mais **78 milhões** de pessoas podem enfrentar fome crônica até 2050, em comparação com um mundo sem mudanças climáticas.

Ações que estão sendo realizadas

As empresas estão avançando na gestão climática com: políticas de mitigação e adaptação, pegadas de carbono, matriz de riscos climáticos, créditos de carbono e precificação interna de carbono.



Já existem **75 iniciativas** de precificação de carbono no planeta, sendo **39** delas em nível nacional.



Mais de 11.095 empresas se comprometeram com a Science Based Targets initiative (SBTi), sendo que dessas, **8.443** já tiveram suas metas aprovadas e **1.963** também se comprometeram ser net-zero.



+23.000 empresas e **+1.100** cidades respondem ao CDP e investidores com **US\$+142 trilhões** em ativos analisam o desempenho das empresas no CDP.



Milhares de instituições e organizações se comprometeram a ter emissões líquidas zeradas **até 2050**, participando de outras iniciativas além da SBTi, como Race to Zero e outras.



Posicionamento da Empresa

A S.A. Usina Coruripe Açúcar e Álcool é uma empresa 100% brasileira, com sede em Coruripe (AL) e mais quatro unidades produtivas em Minas Gerais, nas cidades de Iturama, Campo Florido, Limeira do Oeste e Carneirinho. Juntas, essas unidades somam uma capacidade de moagem de 16 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por safra. Com essa estrutura, garantem a produção de açúcar, álcool, energia e derivados que são distribuídos tanto no Brasil quanto no exterior.

Completando 100 anos de atuação em 2025, a Usina Coruripe se posiciona como uma das maiores produtoras sucroenergéticas do Brasil e líderes no mercado Norte/Nordeste, além de ter uma presença significativa no mercado global. Sua trajetória é marcada pela inovação e pelo compromisso com a sustentabilidade, valores que continuam a guiar suas operações e expandir seus horizontes.



Posicionamento da Empresa

Ao longo dos 100 anos, a Usina Coruripe fomenta uma cadeia de negócios orientada pela economia circular, com crescimento pautado em práticas sustentáveis. Ainda, a organização coloca a circularidade no centro de suas operações, valorizando integralmente as matérias primas agrícolas e integrando a sustentabilidade em cada etapa de sua jornada.

O cultivo da cana-de-açúcar, sua principal matéria-prima, desempenha um papel significativo no combate à mudança do clima, especialmente por seu papel no sequestro de carbono e na redução das emissões por meio do uso sustentável de biomassa e biocombustíveis. Dessa forma, a gestão das emissões e o combate à mudança climática são, para a Usina Coruripe, prioridades estratégicas, alinhadas com seu compromisso com a sustentabilidade e o meio ambiente.

Princípios e Diretrizes

Nesta página são apresentados os princípios e diretrizes considerados neste inventário para que a sua qualidade fosse garantida.

Diretrizes

Programa Brasileiro GHG Protocol
ISO 14.064-1

Princípios

Relevância – Seleção de informações necessárias para que o inventário de GEE reflita as emissões de GEE da empresa e atenda às necessidades de tomada de decisão da **Usina Coruripe**.

Integridade – Inclusão de todas as fontes e atividades de emissão de GEE dentro do limite de inventário escolhido e justificativa de qualquer exclusão.

Consistência – Credibilidade nas metodologias para permitir comparações significativas de emissões ao longo do tempo.

Exatidão – Quantificação das emissões de GEE em valores próximos à realidade e redução das incertezas até o praticável.

Transparência – Divulgação de informações suficientes e apropriadas relacionadas às emissões de GEE e das devidas metodologias utilizadas.

Descrição dos Escopos

Para dar início ao inventário, todas as fontes emissoras são mapeadas e seus impactos compreendidos. Ao serem reconhecidas como emissoras de GEE, cada fonte é organizada dentro do inventário de acordo com seu escopo e sua categoria para, então, o cálculo das emissões ser realizado. A seguir são apresentados os escopos em que as emissões são classificadas e, na próxima página, são descritas as categorias de emissões identificadas para a **Usina Coruripe** dentro de cada escopo.

Descrição dos Escopos



Escopo 01

Emissões diretas de gases de efeito estufa

São as emissões provenientes de fontes que são controladas pela empresa.



Escopo 02

Emissões indiretas de GEE decorrentes da aquisição de energia

São as emissões provenientes da geração da energia elétrica adquirida pela empresa.



Escopo 03

Emissões indiretas de GEE decorrentes da cadeia de valor da empresa

Essas emissões são de consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não são controladas pela empresa.



Escopo 01

Emissões diretas de gases de efeito estufa.

Descrição das categorias

Combustão estacionária: Emissões diretas do consumo de combustíveis em fontes que são acionadas sem o intuito da locomoção. Para a Usina Coruripe foram identificadas as seguintes fontes: combustão de lenha e bagaço de cana em caldeiras; corte e solda com gás acetileno; uso de gás GLP no refeitório; consumo de diesel em equipamentos estacionários como bomba de incêndio e geradores e uso de gasolina em roçadeiras.

Combustão móvel: Emissões relacionadas à combustão de combustível em veículos e equipamentos que têm como objetivo a locomoção de pessoas ou cargas. A Usina Coruripe, em 2024, utilizou frota leve movida a etanol e diesel, além do uso de diesel em veículos pesados e equipamentos, empilhadeiras abastecidas com GLP e gasolina e querosene de aviação utilizados em aviões próprios.

Emissões fugitivas: Emissões que ocorrem devido a vazamentos involuntários de gases em equipamentos. No ano de 2024, a Usina Coruripe realizou a recarga de extintores a CO₂, além da recarga de equipamentos de ar-condicionado. Além disso, utilizou o gás Agamix no processo de corte e solda.



Escopo 01

Emissões diretas de gases de efeito estufa.

Descrição das categorias

Processos industriais: Emissões de GEE que não são de combustão, resultantes de processos físicos ou químicos. Para a Usina Coruripe foi contabilizada a emissão de CO₂ biogênico proveniente do processo de fermentação do mosto.

Atividades de agricultura: Emissões relacionadas à aplicação de fertilizantes nitrogenados, calcário e ureia. Para a Usina Coruripe foram contabilizadas as emissões relacionadas às aplicações de fertilizantes nitrogenados, calcário dolomítico, torta de filtro, vinhaça, decomposição de palha no solo e queima de palha.

Mudança no uso do solo: Fluxos de CO₂, emissões ou remoções, a partir de conversões entre diferentes categorias de uso do solo. Para o ano de 2024 houve emissão de CO₂ biogênico proveniente da mudança do uso de solo de pastagem para cultura de cana.

Resíduos sólidos: Emissões relacionadas ao tratamento de resíduos sólidos controlado pela própria empresa. No ano de 2024 foi realizado o aterramento e a compostagem de resíduos orgânicos nas próprias unidades.



Escopo 01

Emissões diretas de gases de efeito estufa.



Escopo 02

Emissões indiretas de GEE decorrentes da aquisição de energia.

Descrição das categorias

Efluentes: Emissões provenientes do tratamento de efluentes sanitários realizados internamente pela Usina Coruripe. Para o cálculo das emissões de tratamento de efluentes sanitários, foram utilizados dados como o tipo de tratamento realizado e o número de colaboradores das unidades Coruripe e Iturama e volume de efluente gerado e parâmetro de DBO para as unidades Campo Florido, Carneirinho e Limeira do Oeste.

Aquisição de energia elétrica: Emissões indiretas provenientes da geração de energia elétrica, calculadas a partir do consumo da empresa. Foi realizado o cálculo de balanço de energia para as unidades de Campo Florido, Carneirinho, Coruripe e Iturama. Já para a unidade Limeira do Oeste foi necessário o cálculo de emissões relacionadas à aquisição de energia elétrica através da abordagem de localização.



Escopo 03

Emissões indiretas de GEE decorrentes da cadeia de valor da empresa.

Descrição das categorias

Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 01 e 02: Emissões relativas à extração, produção e transporte de combustíveis e energia comprados e consumidos pela Usina Coruripe no ano inventariado, os quais não estão contabilizados nos Escopos 01 e 02. Para o ano de 2024 foram contabilizadas as emissões para as atividades relacionadas à gasolina, diesel, querosene, acetileno, lenha, GLP e aquisição de eletricidade.

Transporte e distribuição (upstream): Emissões do serviço de transporte e distribuição de produtos e insumos realizado por terceiros, mas pagos pela Usina Coruripe no ano inventariado. As emissões incluem o transporte rodoviário e ferroviário de açúcar e etanol.

Resíduos gerados nas operações: Emissões do tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos decorrentes das operações da Usina Coruripe, realizados em instalações de propriedade ou controladas por terceiros. As emissões dessa categoria resultam do aterramento e incineração de resíduos alimentares, borracha, couro, plástico, resíduos de saúde, resíduos perigosos e resíduos com água e óleo.



Escopo 03

Emissões indiretas de GEE decorrentes da cadeia de valor da empresa.

Descrição das categorias

Viagens a negócios: Emissões de GEE a partir dos deslocamentos de colaboradores da Usina Coruripe em viagens a negócios em aviões de empresas terceiras.

Emissões casa-trabalho: Emissões do transporte de funcionários em seu deslocamento entre casa e trabalho, realizado em veículos fretados da empresa ou através de veículos particulares.

Transporte e distribuição (downstream): Emissões do serviço de transporte e distribuição de produtos realizados por terceiros e não pago pela Usina Coruripe no ano inventariado. Para o ano inventariado foram realizados transportes e distribuição (downstream) no modal rodoviário.

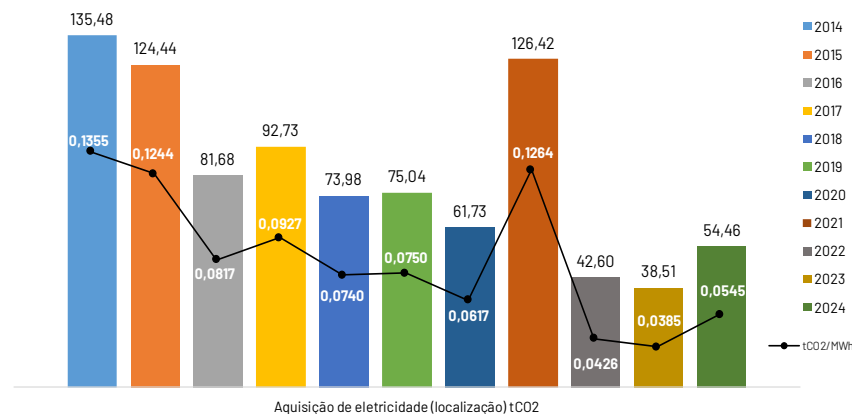
Bens e serviços vendidos: Emissões de GEE que ocorrem no ciclo de vida dos produtos e serviços vendidos pela organização inventariante. Nesta categoria, foram consideradas as emissões indiretas associadas aos bens vendidos, com base na ferramenta de cálculo do PBGHG Protocol para etanol anidro, etanol hidratado e torta de filtro.

Metodologia e cálculo das emissões de GEE

A elaboração anual do inventário de emissões de GEE é essencial para apoiar a gestão climática das organizações, permitindo o monitoramento das emissões ao longo do tempo, a definição de metas de redução e a identificação de oportunidades de melhoria.

Além disso, é importante estar atento às atualizações metodológicas e às variações nos fatores de emissão divulgados anualmente, que podem impactar os resultados, mesmo que o consumo se mantenha constante. Entre as principais variações que ocorrem ano a ano está o fator de emissão do Sistema Interligado Nacional (SIN), utilizado para o cálculo das emissões associadas ao consumo de eletricidade no Brasil. Esse fator, expresso em tCO_2/MWh , é calculado mensalmente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com base na composição da matriz elétrica do país em cada mês – ou seja, na proporção entre fontes renováveis e fontes fósseis.

Embora seja divulgada uma média anual, o uso dos fatores mensais é recomendado quando há dados de consumo de energia discriminados por mês, pois confere maior precisão ao cálculo. O gráfico ilustra a variação anual, apresentando os fatores de emissão e as emissões estimadas (em tCO_2) para um consumo constante de 1.000 MWh no período de 2014 a 2024.



Metodologia e cálculo das emissões de GEE

As emissões associadas ao consumo de combustíveis líquidos, como gasolina e diesel, também podem variar ao longo do tempo devido às mudanças na proporção de biocombustíveis misturados a esses combustíveis fósseis. Essa variação impacta diretamente o fator de emissão e, consequentemente, os resultados do inventário de GEE.

Desde 2016, a proporção de etanol anidro na gasolina comum é fixa em 27%, o que traz estabilidade para os cálculos relacionados a esse combustível. Por outro lado, a proporção de biodiesel misturada ao diesel varia periodicamente, conforme determinações do governo federal. Em 2024, por exemplo, a mistura foi de 12% em janeiro e fevereiro, passando a 14% nos meses seguintes, resultando em uma média anual de 13,7%.

Essas variações alteram a intensidade de emissão por litro de combustível consumido, incluindo a parcela de emissões biogênicas. Por esse motivo, é recomendável que os dados de consumo de combustíveis sejam organizados por mês, e não apenas consolidados de forma anual. Essa prática aumenta a precisão dos cálculos, evita distorções e contribui para a maior rastreabilidade das informações.

Metodologia e cálculo das emissões de GEE

Para que os diferentes gases de efeito estufa (GEE) possam ser comparados entre si e somados em um único valor de emissões, utiliza-se o conceito de Potencial de Aquecimento Global (*Global Warming Potential* – GWP). O GWP representa a capacidade de um gás reter calor na atmosfera em relação ao dióxido de carbono (CO₂), considerando um horizonte de 100 anos (GWP100). A unidade de medida resultante é o **CO₂ equivalente (CO₂e)**, que permite converter as emissões de cada gás em uma base comum.

Atualmente, o GHG Protocol adota os valores de GWP do Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Embora o Sexto Relatório (AR6) já tenha sido publicado, o uso do AR5 garante consistência com os padrões metodológicos ainda vigentes para reporte e comparabilidade entre organizações.

Além das variações de fatores de emissão já mencionadas, é importante lembrar que as metodologias de cálculo podem ser atualizadas ao longo do tempo, com a introdução de novos parâmetros, abordagens ou fatores específicos. Por isso, é fundamental que as organizações acompanhem as atualizações e apliquem sempre as versões mais recentes e recomendadas pelas metodologias de referência.

A tabela ao lado apresenta os valores de GWP100 utilizados no inventário, conforme o AR5 do IPCC.

Gás de Efeito Estufa	GWP – AR5
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265
SF ₆	23.500
HFCs	4 – 12.400
PFCs	6.630 – 23.500
NF ₃	16.100

Metodologia e cálculo das emissões de GEE

As emissões calculadas no Inventário de Emissões de GEE consideraram os fatores de emissões propostos pela ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro do GHG Protocol. Para os cálculos das emissões de GEE de fontes cujos fatores de emissão não estavam na ferramenta foram consideradas outras referências, indicadas nas tabelas abaixo.

Combustão estacionária		
Atividade	Fator de emissão Abordagem de cálculo	Referência
Uso de lenha comercial em caldeiras	Quantidade total consumida em m ³ x densidade Densidade lenha comercial: 390 kg/m ³	Balanço Energético Nacional (BEN 2024)
Emissões fugitivas		
Atividade	Fator de emissão Abordagem de cálculo	Referência
Uso de gás Agamix – corte e solda	Quantidade total consumida em m ³ x densidade x 20% CO ₂ Agamix: 20% CO ₂ e 80% argônio Densidade Agamix: 1,691 kg/m ³ 20 °C	Balanço Energético Nacional (BEN 2024)

Metodologia e cálculo das emissões de GEE

Processos industriais

Atividade	Fator de emissão Abordagem de cálculo	Referência
Fermentação de etanol	0,7546 ton/m ³	RTI, Internacional, EPA Greenhouse Gas emissions estimation methodologies for biogenic emissions from selected source categories

Atividades de agricultura

Atividade	Fator de emissão Abordagem de cálculo	Referência
Aplicação de fertilizantes nitrogenados sintéticos	FE: 0,02235 kg de N ₂ O/kg N	Nota técnica PBGHGP. Equações para cálculos das emissões agrícolas provenientes do uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos e calcário – versão 1.0
Aplicação de calcário	FE: 0,4767 kg de CO ₂ /kg	
Aplicação de fertilizantes orgânicos	FE: 2,357 kg N ₂ O/ha	
Decomposição da palha	FE: 0,00002 kg N ₂ O/kg produção	Ferramenta GHG Protocol – Agricultura
Aplicação de vinhaça	FE: 0,0052 kg N ₂ O/kg N Teor de N na vinhaça: 0,433 kg N/m ³	Quarto inventário nacional de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa – Agropecuária: subsetores solos manejados, calagem e aplicação de ureia
Palha queimada	FE CO ₂ : 40,433g CO/kg palha queimada FE N ₂ O: 0,07 gN ₂ O/kg palha queimada	
	FE CH ₄ : 0,933 gCH ₄ /kg palha queimada Fator de combustão da palha: 0,8	

Metodologia e cálculo das emissões de GEE

Aquisição de eletricidade

Atividade	Fator de emissão Abordagem de cálculo	Referência
Consumo de eletricidade	O balanço anual de energia para as unidades Campo Florido, Carneirinho, Coruripe e Iturama foi positivo, dispensando a necessidade de estimar as emissões	FGV EAESP – Centro de Estudos em Sustentabilidade. Diretrizes para a contabilização de emissões de Escopo 2 em inventários organizacionais de efeito estufa no âmbito do Programa Brasileiro GHG Protocol. Versão 4.0

Transporte e distribuição upstream

Atividade	Fator de emissão Abordagem de cálculo	Referência
Transporte de etanol anidro e hidratado	Quantidade total transportada em m ³ (ou litros) x densidade do etanol Densidade etanol anidro: 0,791 kg/litro Densidade etanol hidratado: 0,809 kg/litro	Ferramenta GHG Protocol – Aba Fatores de Emissão

Transporte e distribuição downstream

Atividade	Fator de emissão Abordagem de cálculo	Referência
Transporte de etanol anidro e hidratado	Quantidade total transportada em m ³ (ou litros) x densidade do etanol Densidade etanol anidro: 0,791 kg/litro Densidade etanol hidratado: 0,809 kg/litro	Ferramenta GHG Protocol – Aba Fatores de Emissão

Metodologia e cálculo das emissões de GEE

Categoria 3 – Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2

Atividade	Fator de emissão Abordagem de cálculo	Referência
Gasolina automotiva	Emissão: (quantidade consumida * percentual de combustível * fator de emissão) + (quantidade consumida * (1-percentual de combustível) * densidade * fator de emissão)	Ecoinvent 3.11
Óleo diesel (comercial)	Emissão: (quantidade consumida * percentual de combustível * fator de emissão) + (quantidade consumida * (1-percentual de combustível) * densidade * fator de emissão)	
Querosene	Emissão: (quantidade consumida * percentual de combustível * fator de emissão) + (quantidade consumida * (1-percentual de combustível) * densidade * fator de emissão)	
Acetileno	Emissão: (quantidade consumida * percentual de combustível * fator de emissão) + (quantidade consumida * (1-percentual de combustível) * densidade * fator de emissão)	
GLP	Emissão: (quantidade consumida * percentual de combustível * fator de emissão) + (quantidade consumida * (1-percentual de combustível) * densidade * fator de emissão)	
Aquisição de eletricidade	Fator de emissão da aquisição de eletricidade para CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆ , NF ₃ , CO ₂ biogênico e remoções	

Premissas utilizadas

As tabelas a seguir apresentam as premissas que foram adotadas para a execução dos cálculos das emissões de GEE.

Combustão estacionária

Atividade	Premissa
Uso de lenha comercial em caldeiras	O dado foi fornecido em metros cúbicos (m ³). Para a conversão em quilogramas (kg), utilizou-se a densidade da lenha comercial 390 kg/m ³ e depois dividido por 1000 para transformar em toneladas (unidade de medida da ferramenta).

Emissões fugitivas

Atividade	Premissa
Uso de gás Agamix – corte e solda	O dado foi fornecido em metros cúbicos (m ³). Para a conversão em quilogramas (kg), utilizou-se a densidade do gás Agamix, fornecido pela sua FISPQ, que é de 1,691 kg/m ³ 20 °C. Após, foi multiplicado pelo percentual de CO ₂ contido no Agamix. O gás argônio faz parte da composição do Agamix, com a concentração de 80%, porém, como é um gás inerte, não é contabilizado nas emissões.
Gases R-141b e R-22	As emissões relacionadas ao consumo dos gases R-141b e R-22 foram contabilizadas na aba “Fugitivas – GEE não Quioto” dentro da ferramenta, por se tratarem de gases de emissões fugitivas que não constam no Protocolo de Quioto, porém, a ferramenta permite o cálculo das mesmas de forma separada.

Premissas utilizadas

Processos industriais

Atividade	Premissa
Fermentação de etanol	O dado foi fornecido em metros cúbicos (m ³) de mosto fermentado. Sendo assim, foi multiplicado pelo fator de emissão do processo de fermentação de etanol, 0,7546 t/m ³ , fornecido pelo RTI, Internacional, EPA Greenhouse Gas emissions estimation methodologies for biogenic emissions from selected source categories

Atividades de agricultura

Atividade	Premissa
Aplicação de fertilizantes nitrogenados sintéticos	As emissões dos fertilizantes nitrogenados foram calculadas utilizando-se a quantidade de fertilizante consumido, multiplicado pelo percentual de Nitrogênio no fertilizante, multiplicado pelo fator de emissão de fertilizantes sintéticos, 0,02235 kg N ₂ O/kg N, fornecido pela Nota técnica do PBGHG Protocol.
Aplicação de calcário	As emissões da aplicação do calcário foram calculadas utilizando-se a quantidade de calcário consumido, multiplicado pelo fator de emissão do calcário, 0,4767 kg de CO ₂ /kg, fornecido pela Nota técnica do PBGHG Protocol.
Aplicação de torta de filtro	As emissões da aplicação da torta de filtro foram calculadas com base na quantidade de torta utilizada, na quantidade de hectares em que a torta foi aplicada e na quantidade de Nitrogênio presente na torta. Os cálculos foram realizados com base na Planilha GHG Agricultura, em que são necessários realizar os cálculos das emissões diretas e indiretas (volatilização e lixiviação) da aplicação da torta de filtro. Os cálculos constam na planilha de arquivo suporte denominada "E1 - Atividades de agricultura - Usina Coruripe". O valor de emissão considerado para a ferramenta é o valor referente à "emissão total" na planilha de arquivo suporte "E1 - Atividades de agricultura - Usina Coruripe".

Premissas utilizadas

Atividades de agricultura

Atividade	Premissa
Decomposição da palha	Para o cálculo de emissões da decomposição da palha foi multiplicada a quantidade de palha no solo pela área com palha, ambos informados na planilha coletora com as unidades em kg/ha e ha, respectivamente. Na sequência esse valor foi dividido por 1000, para ficar na unidade de toneladas. A seguir, o valor foi multiplicado pelo fator de emissão da decomposição da palha, 0,00002 kg N ₂ O/kg produção, estipulado pela Planilha GHG Agricultura.
Aplicação de vinhaça	Para o cálculo de emissões da aplicação da vinhaça foi multiplicada a quantidade de vinhaça aplicada no solo, quantidade fornecida em m ³ , pelo teor de Nitrogênio da vinhaça, 0,433 kg N/m ³ , multiplicado pelo fator de emissão da vinhaça, 0,0052 kg N ₂ O/kg N. Tanto os dados do fator de emissão quanto do teor de Nitrogênio na vinhaça foram obtidos do Quarto inventário nacional de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa - Agropecuária: subsetores solos manejados, calagem e aplicação de ureia.
Palha queimada	Para o cálculo das emissões da palha queimada, foi multiplicada a quantidade de palha no solo por hectare com cana pelo fator de combustão da palha queimada, 0,8, multiplicado pelo fator de emissão da palha queimada para cada GEE. O fator de emissão da palha queimada considerado para cada GEE foi: FE CO ₂ : 40,433g CO/kg palha queimada FE N ₂ O: 0,07 gN ₂ O/kg palha queimada FE CH ₄ : 0,933 gCH ₄ /kg palha queimada Os fatores de emissão e combustão utilizados provêm da fonte RR_4CN_3.F_Queima de Resíduos Agrícolas_final_Jan 2021.pdf p. 22

Premissas utilizadas

Resíduos sólidos

Atividade	Premissa
Resíduos aterrados	Para o cálculo das emissões dos resíduos aterrados das unidades de Carneirinho, Iturama e Limeira do Oeste foi utilizada uma planilha auxiliar de cálculo, da própria ferramenta do PBGHG Protocol, em que os cálculos foram realizados pela aba “Resíduos sólidos gerados” do Escopo 3 no item “Resíduos aterrados”. Os valores das emissões foram então inseridos na ferramenta principal do PBGHG Protocol na aba “Resíduos sólidos”, no item “Relato de emissões de GEE estimadas a partir de outras ferramentas de cálculo”.

Efluentes

Atividade	Premissa
Efluente doméstico	Para o cálculo das emissões de efluente doméstico das unidades Coruripe e Iturama foi utilizada uma planilha auxiliar de cálculo, da própria ferramenta do PBGHG Protocol, em que os cálculos foram realizados pela aba “Efluentes gerados” do Escopo 3. Os valores das emissões foram então inseridos na ferramenta principal do PBGHG Protocol na aba “Efluentes”, no item “Relato de emissões de GEE estimadas a partir de outras ferramentas de cálculo”. Além disso, para as unidades citadas, como não foram informados dados de volume de efluente e parâmetros de DBO/DQO, optou-se por realizar os cálculos das emissões através do número de colaboradores de cada unidade. Para as unidades Campo Florido, Carneirinho e Limeira do Oeste as emissões foram calculadas diretamente pelo Escopo 1 com dados de volume de efluente gerado e parâmetros de DBO/DQO.

Premissas utilizadas

Aquisição de eletricidade

Atividade	Premissa
Consumo de eletricidade	O balanço anual de energia para as unidades Campo Florido, Carneirinho, Coruripe e Iturama foi positivo, dispensando a necessidade de estimar as emissões. Para a unidade Limeira do Oeste foi necessário o cálculo de emissões relacionadas à aquisição de energia elétrica, em que foi realizado diretamente na ferramenta do PBGHG Protocol, através da abordagem de localização.

Categoria 3 - Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2

Atividade	Premissa
Combustíveis e aquisição de energia	Para os cálculos de emissões da Categoria 3 - Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2, foram considerados os consumos dos combustíveis e aquisição de energia em combustão estacionária, combustão móvel e aquisição de energia (localização) informados e convertidos para toneladas de emissão de CO₂, de acordo com o fator de emissão estipulado pelo Ecoinvent 3.11. Para os cálculos foram utilizadas duas planilhas auxiliares denominadas "Cat 3 E3 - comb. e energia - compilado Usina Coruripe" e "Cat 3 E3 - energia - compilado Usina Coruripe". As emissões relacionadas a cada GEE foram inseridas na aba "Categorias de Escopo 3" da ferramenta do PBGHG Protocol, no campo "Categoria 3 - Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2".

Premissas utilizadas

Transporte e distribuição upstream

Atividade

Premissa

Transporte e distribuição upstream

Para os devidos cálculos das emissões relacionadas ao transporte e distribuição upstream foi necessário realizar a compilação dos dados enviados, a fim de chegar no valor da carga transportada e da distância percorrida para os transportes.

Para a estimativa das distâncias percorridas em cada transporte foi utilizada a ferramenta “Google Maps”, que informa a distância em km. Foi realizada a média das distâncias e inserida na ferramenta do PBGHG Protocol.

Para o cálculo das cargas, foi necessário realizar a conversão de etanol anidro e etanol hidratado, utilizando-se suas densidades.

Densidade etanol anidro: 0,791 kg/litro

Densidade etanol hidratado: 0,809 kg/litro

Premissas utilizadas

Viagens a negócios

Atividade

Premissa

Viagens aéreas

Os dados fornecidos relacionados às viagens aéreas estavam em formato de trecho total voado, com o seguinte formato, por exemplo: BSB/MCZ//SSA/CGH/CWB.

Foi considerado o trecho voado em sequência de um aeroporto para outro para cada sinal de "/" inserido, ou seja, partida e chegada.

Quando foi inserido o sinal de "//" foi considerado que o trecho não teve sequência de um aeroporto para outro diretamente. Seguindo o exemplo acima, foram então considerados:

TRECHO

Trecho 1

Trecho 2

Trecho 3

PARTIDA

BSB

SSA

CGH

CHEGADA

MCZ

CGH

CWB

Premissas utilizadas

Transporte e distribuição downstream	
Atividade	Premissa
Transporte e distribuição downstream	Para os devidos cálculos das emissões relacionadas ao transporte e distribuição downstream foi necessário realizar a compilação dos dados enviados, a fim de chegar no valor da carga transportada e da distância percorrida para os transportes. Para a estimativa das distâncias percorridas em cada transporte foi utilizada a ferramenta “Google Maps”, que informa a distância em km. Foi realizada a média das distâncias e inserida na ferramenta do PBGHG Protocol. Para o cálculo das cargas, foi necessário realizar a conversão de etanol anidro e etanol hidratado, utilizando-se suas densidades. Densidade etanol anidro: 0,791 kg/litro; Densidade etanol hidratado: 0,809 kg/litro
E3 - (11) Bens e Ser. Vendidos	
Atividade	Premissa
Etanol anidro e etanol hidratado	Para o cálculo das emissões de etanol anidro e hidratado vendidos das unidades de Campo Florido, Iturama e Limeira do Oeste foi utilizada uma planilha auxiliar de cálculo, da própria ferramenta do PBGHG Protocol, em que os cálculos foram realizados pela aba “Combustão móvel” do Escopo 1 no item “Tabela 2”. Os valores das emissões foram então inseridos na ferramenta principal do PBGHG Protocol na aba “Categorias de escopo 03” no item “Categoria 11 - Uso de bens e serviços vendidos”.
Torta de filtro	Para o cálculo das emissões de torta de filtro vendida da unidade de Campo Florido foi utilizada uma planilha auxiliar de cálculo, da própria ferramenta do PBGHG Protocol, em que os cálculos foram realizados pela aba “Atividades agrícolas” do Escopo 1 no item “Tabela 1”. Os valores das emissões foram então inseridos na ferramenta principal do PBGHG Protocol na aba “Categorias de escopo 03” no item “Categoria 11 - Uso de bens e serviços vendidos”.

Resultados

A seguir serão apresentados os resultados do cálculo das emissões de GEE da **Usina Coruripe** para o ano de 2024.

Os resultados são apresentados de formas variadas para auxiliar na visualização das categorias e fontes emissoras e entender o impacto de cada uma das categorias de emissões e como o perfil de emissões da empresa está localizado entre os escopos do inventário.

* Resultados podem apresentar pequenas divergências de arredondamento, pois, para uma maior precisão, no cálculo são consideradas mais casas do que apresentado no relatório.

Emissões totais por escopo

Ano inventariado: 2024

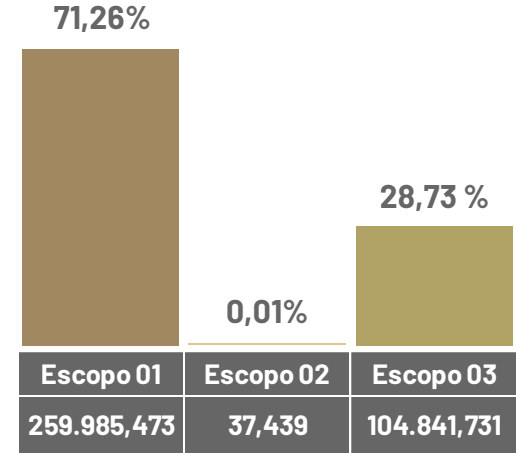
Ao lado, está a representação das emissões por escopo.

A representatividade dos escopos resultou em 71,26% de Escopo 01, 0,01% de Escopo 02 e 28,73% de Escopo 03.

Esta análise é de extrema importância para o entendimento das alocações das emissões, bem como para as estratégias de redução das mesmas.

Para o ano de 2024 a Usina Coruripe emitiu mais gases de efeito estufa em fontes de emissão que se enquadram no Escopo 01, ou seja, aquelas que são de controle da empresa.

Emissões por Escopo (tCO₂e)



Emissões totais por categoria de emissão

Ano-inventariado: 2024

A tabela ao lado especifica os totais de emissões de cada escopo e suas respectivas categorias, bem como a emissão de cada tipo de gás.

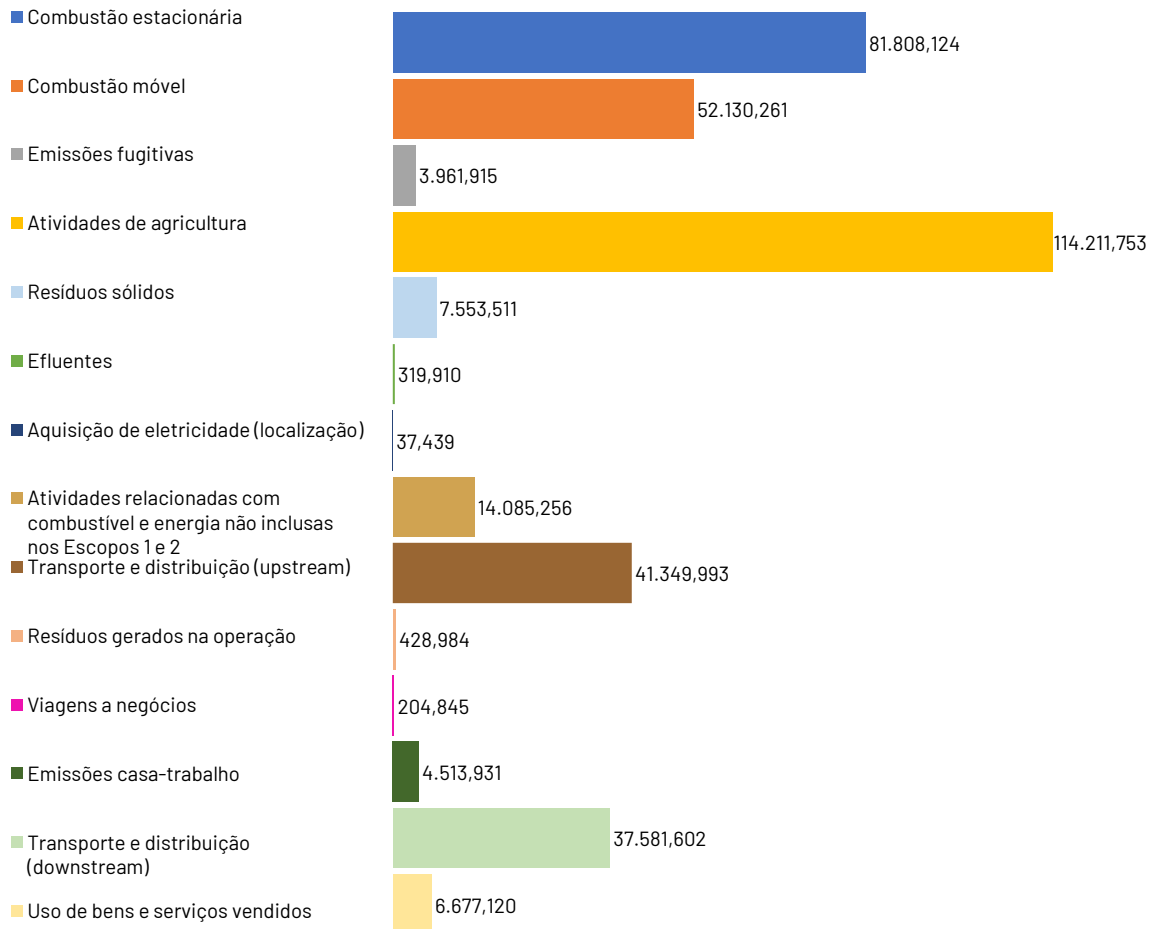
Sendo assim, dentro do Escopo 01 a categoria que mais emitiu GEE para a Usina Coruripe no ano de 2024 foi a de atividades de agricultura, representando 31,30% das emissões totais.

Dentro do Escopo 03 a categoria mais representativa foi a de transporte e distribuição (upstream), representando 11,33% das emissões totais.

Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O(t)	HFC(t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Emissão de CO ₂ biogênico (t)	Representatividade da fonte (%)
Combustão estacionária	4.081,575	1.227,211	163,640	-	81.808,124	4.094.816,752	22,42
Combustão móvel	51.265,438	4,393	2,799	-	52.130,261	9.591,892	14,29
Emissões fugitivas	4,190	-	-	2,847	3.961,915	-	1,09
Processos industriais	-	-	-	-	-	3.987.554,531	-
Atividades de agricultura	39.980,653	106,826	268,830	-	114.211,753	4.920,239	31,30
Mudança no uso do solo	-	-	-	-	-	47.432,203	-
Resíduos sólidos	-	175,414	9,970	-	7.553,511	2,610	2,07
Efluentes	-	11,012	0,044	-	319,910	-	0,09
Total do escopo 01	95.331,856	1.524,856	445,283	2,847	259.985,473	8.144.318,227	71,26
Escopo 02							
Aquisição de eletricidade (localização)	37,439	-	-	-	37,439	-	0,01
Escopo 03							
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	9.212,535	146,651	2,892	-	14.085,256	4.465,596	3,86
Transporte e distribuição (upstream)	40.736,953	2,960	2,001	-	41.349,993	5.330,010	11,33
Resíduos gerados na operação	340,698	2,211	0,100	-	428,984	62,005	0,12
Viagens a negócios	203,058	0,003	0,006	-	204,845	-	0,06
Emissões casa-trabalho	4.442,541	0,365	0,231	-	4.513,931	660,960	1,24
Transporte e distribuição (downstream)	36.972,346	2,713	2,012	-	37.581,602	5.466,028	10,30
Uso de bens e serviços vendidos	-	181,279	6,043	-	6.677,120	687.644,396	1,83
Total do escopo 03	91.908,131	336,182	13,285	-	104.841,731	703.628,996	28,73
Emissão total	187.277,427	1.861,038	458,568	2,847	364.864,643	8.847.947,223	100,00

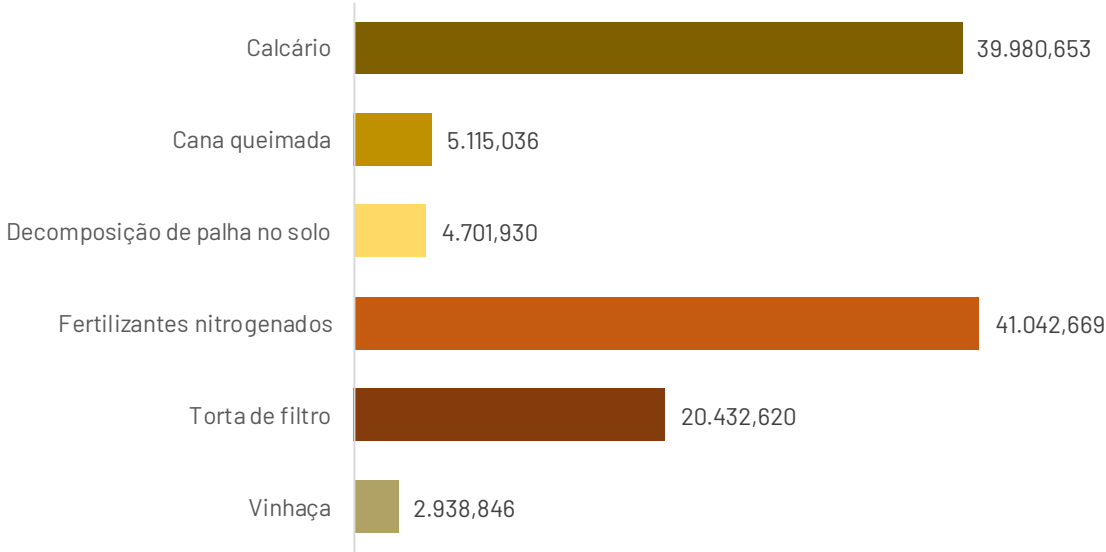
Emissões por categoria de emissão (tCO₂e)

O gráfico apresentado demonstra as emissões de cada categoria de emissão identificada no ano inventariado, onde é possível visualizar a categoria de atividades de agricultura (Escopo 01) como a mais representativa dentre todas as inventariadas, com a emissão de 114.211,753 tCO₂e, seguida da categoria de combustão estacionária (Escopo 01) e da categoria de combustão móvel (Escopo 01), com a emissão de 81.808,124 tCO₂e e 52.130,261 tCO₂e, respectivamente.



Emissões de atividades de agricultura (tCO₂e)

Analizando de forma mais aprofundada a categoria de atividades de agricultura, levando em consideração que esta foi a categoria identificada como a mais emissora para o ano inventariado, a maior fonte emissora provém do uso de fertilizantes nitrogenados, que emitiu 41.042,669 tCO₂e para o ano de 2024, seguida do uso de calcário, que emitiu 39.980,653 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões totais por fonte emissora

Ano inventariado: 2024

Observar as emissões por fonte emissora permite que a empresa possa avaliar o impacto individual de cada fonte e, portanto, consiga criar estratégias de mitigação específicas para cada uma delas.

Sendo assim, nas tabelas a seguir serão apresentadas as emissões por fonte emissora e na sequência é apresentada uma discussão a respeito das fontes mais significativas.

Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFC (t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Emissão CO ₂ biogênico (t)	Representatividade da fonte (%)
Combustão estacionária	4.081,575	1.227,211	163,640	-	81.808,124	4.094.816,752	22,42
Corte e solda - acetileno	52,759	-	-	-	52,759	-	0,01
Caldeiras - bagaço de cana	-	1.226,884	163,585	-	77.702,684	4.093.704,583	21,30
Caldeiras - lenha / madeira	-	0,143	0,019	-	9,079	534,382	0,002
Refeitório - GLP	138,214	0,002	0,0002	-	138,333	-	0,04
Equipamento estacionários - motores diversos - diesel	3.867,436	0,180	0,036	-	3.882,000	571,520	1,06
Equipamento estacionários - etanol	-	0,00001	0,000002	-	0,001	0,212	0,0000002
Equipamento estacionários - gasolina	9,400	0,001	0,0001	-	9,441	2,456	0,003
Jardinagem - gasolina	13,767	0,001	0,0001	-	13,827	3,598	0,004
Combustão móvel	51.265,438	4,393	2,799	-	52.130,261	9.591,892	14,29
Veículos leves	54,877	0,526	0,020	-	75,041	1.987,199	0,02
Ônibus	33,352	0,002	0,002	-	33,902	5,003	0,01
Caminhões	20.234,996	1,490	1,102	-	20.568,658	3.027,575	5,64
Tratores	12.737,980	0,935	0,693	-	12.947,898	1.885,225	3,55
Empilhadeiras	123,764	0,116	0,001	-	127,204	0,941	0,03
Máquinas pesadas	17.963,405	1,322	0,978	-	18.259,599	2.685,948	5,00
Avião	117,065	0,001	0,003	-	117,959	-	0,03
Emissões fugitivas	4,190	-	-	2,847	3.961,915	-	1,09
Agamix	2,080	-	-	-	2,080	-	0,0006
Extintores a CO ₂	2,110	-	-	-	2,110	-	0,001
Ar condicionado	-	-	-	2,847	3.957,723	-	1,08
Processos industriais	-	-	-	-	-	3.987.554,531	-
Fermentação do mosto	-	-	-	-	-	3.987.554,531	-
Atividades de Agricultura	39.980,653	106,826	268,830	-	114.211,753	4.920,239	31,30
Fertilizantes nitrogenados	-	-	154,878	-	41.042,669	-	11,25
Vinhaça	-	-	11,090	-	2.938,846	-	0,81
Torta de filtro	-	-	77,104	-	20.432,620	-	5,60
Decomposição de palha no solo	-	-	17,743	-	4.701,930	-	1,29

*A tabela continua na próxima página.

Emissões totais por fonte emissora

Ano inventariado: 2024

Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFC (t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Emissão CO ₂ biogênico (t)	Representatividade da fonte (%)
Cana queimada	-	106,826	8,015	-	5.115,036	4.920,239	1,40
Calciário	39.980,653	-	-	-	39.980,653	-	10,96
Mudança no uso do solo	-	-	-	-	-	47.432,203	-
Pastagem para cultura de cana	-	-	-	-	-	47.432,203	-
Resíduos sólidos	-	175,414	9,970	-	7.553,511	2,610	2,07
Aterrados	-	9,256	-	-	259,157	2,610	0,07
Compostagem	-	166,158	9,970	-	7.294,354	-	2,00
Efluentes	-	11,012	0,044	-	319,910	-	0,09
Doméstico	-	11,012	0,044	-	319,910	-	0,09
Total do escopo 01	95.331,856	1.524,856	445,283	2,847	259.985,473	8.144.318,227	71,26
Escopo 02	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFC (t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Emissão CO ₂ biogênico (t)	Representatividade da fonte (%)
Aquisição de eletricidade (localização)	37,439	-	-	-	37,439	-	0,01
Total do escopo 02	37,439	-	-	-	37,439	-	0,01
Escopo 03	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFC (t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Emissão CO ₂ biogênico (t)	Representatividade da fonte (%)
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	9.212,535	146,651	2,892	-	14.085,256	4.465,596	3,86
Acetileno	80,369	0,187	-	-	85,598	-	0,02
Aquisição de eletricidade (localização)	17,150	0,957	0,020	-	49,220	16,308	0,01
Diesel	9.049,115	144,506	2,711	-	13.813,574	4.448,887	3,79
GLP	43,052	0,663	-	-	61,625	-	0,02
Gasolina	7,348	0,099	0,003	-	10,803	0,272	0,003
Lenha/madeira	4,462	0,012	0,159	-	47,054	0,129	0,01
Querosene	11,040	0,227	-	-	17,382	-	0,005
Transporte e distribuição (upstream)	40.736,953	2,960	2,001	-	41.349,993	5.330,010	11,33
Rodoviário	36.051,961	2,644	1,963	-	36.646,089	5.330,010	10,04
Ferrovário	4.684,991	0,316	0,038	-	4.703,904	-	1,29

*A tabela continua na próxima página.

Emissões totais por fonte emissora

Ano inventariado: 2024

Escopo 03	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFC (t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Emissão CO ₂ biogênico (t)	Representatividade da fonte (%)
Resíduos gerados na operação	340,698	2,211	0,100	-	428,984	62,005	0,12
Aterrados	-	2,211	-	-	61,912	1,115	0,02
Incineração	340,698	-	0,100	-	367,072	60,890	0,10
Viagens a negócios	203,058	0,003	0,006	-	204,845	-	0,06
Viagens aéreas	203,058	0,003	0,006	-	204,845	-	0,06
Emissões casa-trabalho	4.442,541	0,365	0,231	-	4.513,931	660,960	1,24
Fretado	4.403,679	0,349	0,226	-	4.473,405	651,044	1,23
Veículos particulares	38,862	0,016	0,005	-	40,527	9,916	0,01
Transporte e distribuição (downstream)	36.972,346	2,713	2,012	-	37.581,602	5.466,028	10,30
Rodoviário	36.972,346	2,713	2,012	-	37.581,602	5.466,028	10,30
Uso de bens e serviços vendidos	-	181,279	6,043	-	6.677,120	687.644,396	1,83
Etanol anidro e hidratado e torta de filtro	-	181,279	6,043	-	6.677,120	687.644,396	1,83
Total do escopo 03	91.908,131	336,182	13,285	-	104.841,731	703.628,996	28,73
Emissão total	187.277,427	1.861,038	458,568	2,847	364.864,643	8.847.947,223	100,00

Emissões totais por fonte emissora

Ano inventariado: 2024

A fonte emissora com maior relevância para a Usina Coruripe está no Escopo 01 e corresponde à combustão de bagaço de cana em caldeiras, emitindo 77.702,684 tCO₂e para o ano de 2024, correspondendo a 21,30% das emissões. Tratando-se de uma usina sucroalcooleira, o bagaço de cana é o principal combustível utilizado, pois é um resíduo da produção de açúcar e álcool e, devido ao seu poder calorífico, é utilizado para gerar energia dentro da própria usina.

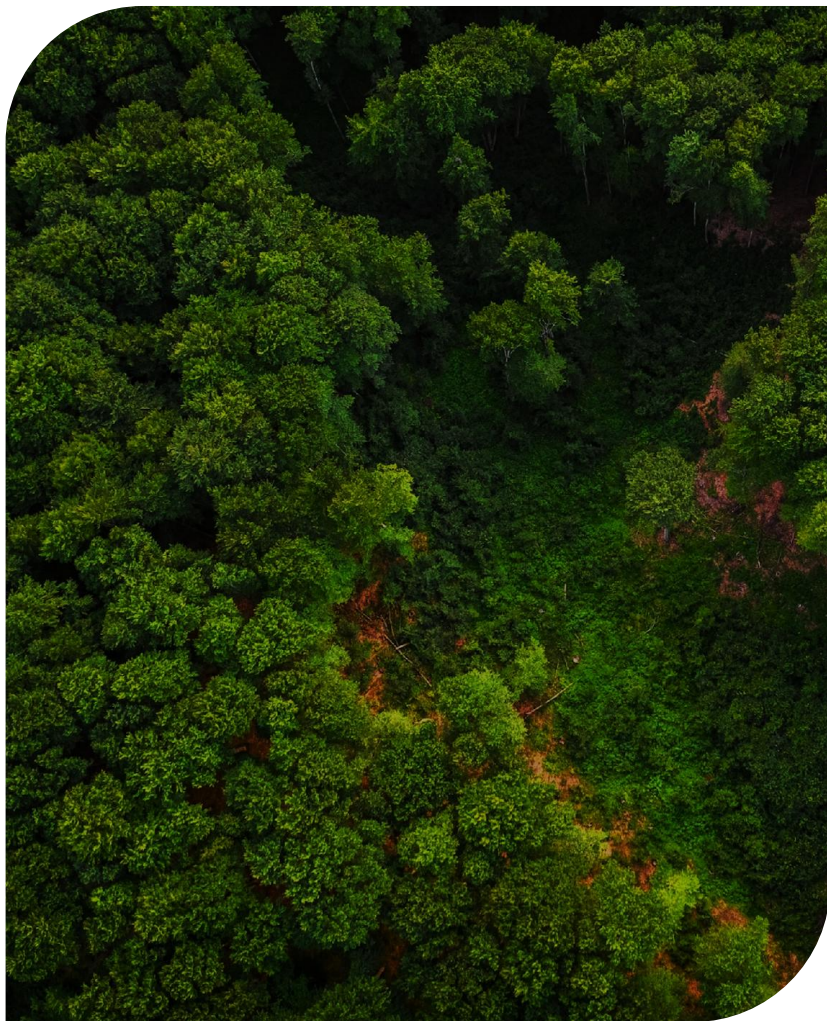
A segunda fonte emissora com maior relevância para a Usina Coruripe encontra-se também no Escopo 01, na fonte de uso e aplicação de fertilizantes nitrogenados no solo, com uma representatividade de 11,25% das emissões, emitindo 41.042,669 tCO₂e. Na sequência, a fonte mais emissora foi o uso e aplicação de calcário no solo, representando 10,96% das emissões e emitindo 39.980,653 tCO₂e.

Vale destacar que as fontes emissoras como transporte e distribuição rodoviários (tanto upstream como downstream) também tiveram emissões representativas, sendo que as emissões do transporte e distribuição rodoviário (downstream) foram de 37.581,602 tCO₂e, com uma representatividade de 10,30% das emissões e as emissões do transporte e distribuição rodoviário (upstream) foram de 36.646,089 tCO₂e, totalizando 10,04% das emissões.

Emissões por tipo de gás

Outro ponto importante deste estudo foi a identificação dos tipos de gases de efeito estufa emitidos pela empresa. Foram identificados o CO₂ (dióxido de carbono), o CH₄ (metano), o N₂O (óxido nitroso) e os HFCs (hidrofluorcarbonetos). Esses gases foram então convertidos para CO₂e (dióxido de carbono equivalente), com base em seus potenciais de aquecimento global. A tabela apresenta a contribuição de cada um desses gases, bem como as conversões em tCO₂e para o ano de 2024.

Gás	tGEE	tCO ₂ e
CO ₂	187.277,427	187.277,427
CH ₄	1.861,038	52.109,068
N ₂ O	458,568	121.520,423
HFCs	2,847	3.957,725
TOTAL		364.864,643



CO₂ Biogênico

O CO₂ biogênico é o dióxido de carbono proveniente de fontes relacionadas ao ciclo natural do carbono. Suas emissões ocorrem durante a queima de biocombustíveis, como o biodiesel misturado ao diesel ou o etanol na gasolina, em processos de digestão, fermentação, decomposição ou processamento de materiais de base biológica.

Emissões de CO₂ referentes a qualquer conversão no uso do solo que resultem em diminuição do estoque de carbono e que não estejam relacionadas à vegetação nativa, devem ser relatadas como emissões de CO₂ biogênico.

Emissões de CH₄ e N₂O proveniente da combustão da biomassa são consideradas, pois as plantas não removeram anteriormente esses gases da atmosfera, como ocorre com o CO₂.

CO₂ Biogênico

O GHG Protocol e o IPCC recomendam que as emissões de CO₂ biogênico sejam relatadas, porém não junto das emissões totais. Apesar disso, o aumento nas emissões de dióxido de carbono, independentemente de sua origem, podem contribuir com as mudanças climáticas. Portanto, é crucial considerar estratégias para reduzir e mitigar todas as emissões de CO₂. Inclusive, para definir uma meta baseada na ciência e relatar seu progresso na iniciativa SBTi, as emissões biogênicas devem ser incluídas.

Para a Usina Coruripe, as categorias responsáveis pela emissão do CO₂ biogênico e suas contribuições estão apresentadas na tabela ao lado:

Categoria de emissão	tCO ₂ biogênico
Combustão estacionária	4.094.816,752
Combustão móvel	9.591,892
Processos industriais	3.987.554,531
Atividades de Agricultura	4.920,239
Mudança no uso do solo	47.432,203
Resíduos sólidos	2,610
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	4.465,596
Transporte e distribuição (upstream)	5.330,010
Resíduos gerados na operação	62,005
Emissões casa-trabalho	660,960
Transporte e distribuição (downstream)	5.466,028
Uso de bens e serviços vendidos	687.644,396
Total	8.847.947,223

Remoções Biogênicas

O CO₂ biogênico pode ser emitido, mas também removido da atmosfera, quando há a sua captura. Uma das principais formas de remoção de dióxido de carbono é pelo processo da fotossíntese, em que as plantas absorvem o CO₂ da atmosfera e o utilizam, junto com água e luz solar, para produzir glicose e oxigênio, e o incorporam à sua biomassa.

Esse processo pode ocorrer por meio de atividades agrícolas, como a remoção promovida por uma espécie plantada ou conversões entre diferentes categorias de uso do solo, que resultem no aumento do estoque de carbono da empresa.

Esses estoques variam ao longo do tempo quando ocorre alteração no uso solo, o que significa que todo carbono armazenado pode eventualmente ser liberado de volta para a atmosfera, criando novos fluxos de emissões e remoções de CO₂.

Em 2024, para a Usina Coruripe foram consideradas remoções de CO₂ biogênico relacionadas à categoria 3 do Escopo 03 - Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 01 e 02, ou seja, remoções relacionadas à cadeia de suprimentos dos combustíveis adquiridos e consumidos durante o ano inventariado. Assim, a remoção total em 2024 para a Usina Coruripe foi de 38,502 tCO₂ biogênico.

GEE não Quioto

Além dos gases já apresentados, foram identificadas recargas do gás HCFC-22 (R-22) e do gás R-141b nas unidades da Usina Coruripe. Esse gases não entram na contabilização do inventário pois são substâncias que não são contempladas no Protocolo de Quioto, mas sim no Protocolo de Montreal. Este tem como finalidade eliminar a produção e o consumo das Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio (SDOs) e cada país signatário possui metas para deixar de utilizar cada tipo de SDO.

No Brasil, algumas dessas substâncias já são proibidas de serem utilizadas, como os clorofluorcarbonetos (CFCs), e outras possuem seu uso restrito, como os hidroclorofluorcarbonos (HCFCs), com meta para deixarem de ser utilizados totalmente até 2040.

Assim, o R22 e o R-141b, além de serem gases de efeito estufa e influenciarem nas mudanças climáticas, também são SDOs e danificam a camada de Ozônio. Recomenda-se que seja pensada a substituição destes gases o quanto antes, pois além do dano ambiental que causam, logo estarão fora do mercado.

A tabela apresenta as recargas de R-22 e R-141b que as unidades da Usina Coruripe realizaram no ano de 2024, bem como as conversões em tCO₂e.

Unidades operacionais	tR-22	tR-141b	tCO ₂ e
Campo Florido	0,002	0,002	5,084
Carneirinho	0,015	0,003	28,236
Iturama	0,130	0,015	240,750
Limeira do Oeste	0,015	0,002	27,841
Un. Coruripe	0,476	-	837,971
Total	0,638	0,022	1.139,882

Indicadores

Para verificar a evolução das emissões de gases de efeito estufa da empresa, foram criados indicadores de emissão por toneladas de cana processada. Os indicadores são relevantes para a gestão nas atividades de monitoramento e avaliação da organização, pois permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas, comparativo com concorrentes de mercado, necessidades de mudança, segurança nas informações e atendimento a possíveis requisições por órgãos ambientais. A tabela a seguir apresenta os dados referentes aos indicadores.

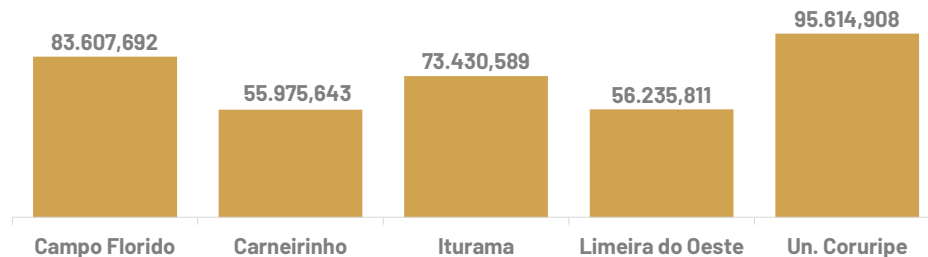
Indicador Geral	
tCO ₂ e (Escopos 01 e 02)	260.022,912
tCO ₂ e (Escopos 01, 02 e 03)	364.864,643
Indicador de emissão por cana processada	
Toneladas de cana processada	15.966.568
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01 e 02)	0,016
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01, 02 e 03)	0,023



Emissões por unidade (tCO₂e)

Além de observar as emissões de GEE da Usina Coruripe como um todo, é importante observar as emissões de cada unidade para possibilitar a comparação e criar metas e planos de ações individuais de acordo com o perfil de cada uma. O gráfico abaixo ilustra representações do total de emissões para cada unidade da Usina Coruripe .

A unidade Coruripe foi a unidade que mais emitiu tCO₂e no ano de 2024, emitindo 95.614,908 tCO₂e, seguida da unidade Campo Florido, que emitiu 83.607,692 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões por unidade

Ao lado consta a quantificação realizada dos tipos de gases de efeito estufa identificados que foram emitidos pela empresa, como o CO₂ (dióxido de carbono), o CH₄ (metano), o N₂O (óxido nitroso) e os HFCs (hidrofluorcarbonetos).

A tabela apresenta a contribuição de cada um desses gases, bem como as conversões em tCO₂e para o ano de 2024, para cada uma das unidades operacionais da Usina Coruripe.

Unidade	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFC (t)	Emissão Total (tCO ₂ e)
Campo Florido	56.059,472	447,400	56,244	0,078	83.607,692
Carneirinho	32.532,099	187,527	66,144	0,504	55.975,643
Iturama	35.590,703	408,024	94,982	0,943	73.430,589
Limeira do Oeste	31.268,667	254,772	65,328	0,395	56.235,811
Un. Coruripe	31.826,485	563,316	175,869	0,927	95.614,908

Mais informações para cada unidade/atividade são apresentadas a seguir.

Emissões totais por categoria de emissão

Unidade Campo Florido

As tabelas e os gráficos a seguir especificam os totais de emissões de cada escopo e suas respectivas categorias identificadas em 2024, bem como a emissão de cada tipo de gás, para cada uma das unidades da Usina Coruripe.

Sendo assim, dentro do Escopo 01 a categoria que mais emitiu GEE para a unidade Campo Florido no ano de 2024 foi a de Combustão estacionária, sendo que a fonte mais emissora foi a combustão de bagaço de cana em caldeiras. Analisando o Escopo 03 a categoria mais emissora foi a de transporte e distribuição (upstream), tendo como fonte emissora o transporte rodoviário.

*O balanço anual de energia para a unidade Campo Florido foi positivo, dispensando a necessidade de estimar as emissões.

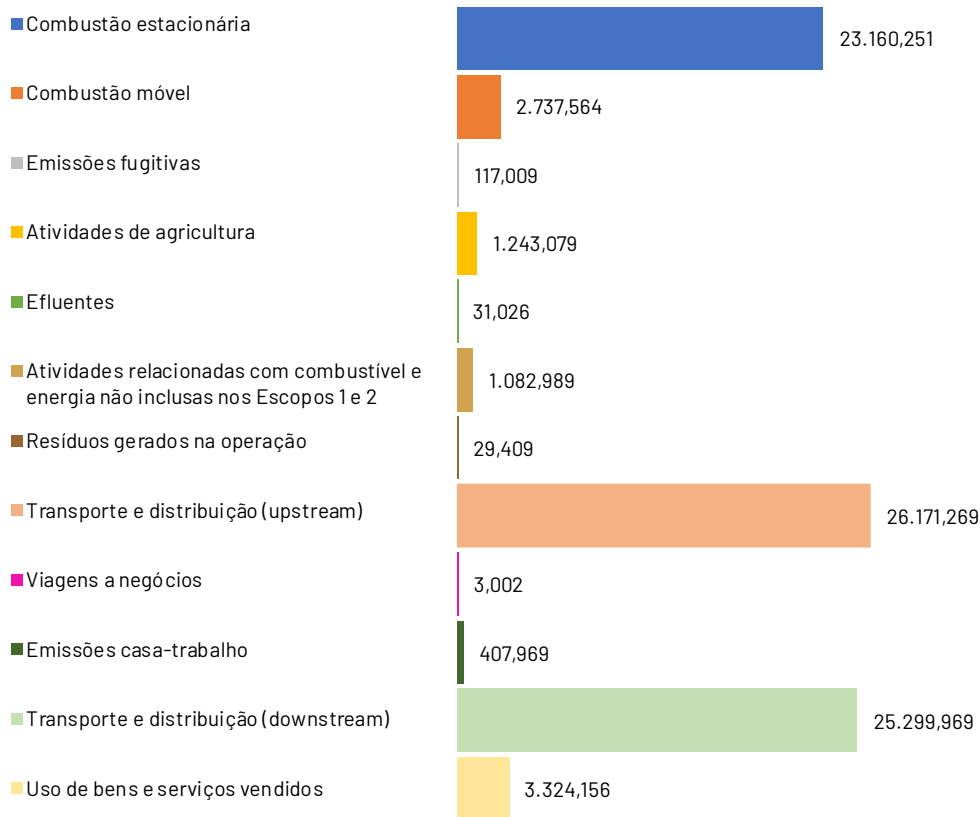
Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O(t)	HFC(t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Representatividade (%)
Combustão estacionária	1.577,149	340,766	45,440	-	23.160,251	27,70
Combustão móvel	2.690,801	0,318	0,143	-	2.737,564	3,27
Emissões fugitivas	0,748	-	-	0,078	117,009	0,14
Atividades de agricultura	-	-	4,691	-	1.243,079	1,49
Efluentes	-	1,108	-	-	31,026	0,04
Total do escopo 01	4.268,698	342,191	50,274	0,078	27.288,930	32,64
Escopo 02						
Aquisição de eletricidade (localização)*	-	-	-	-	-	-
Escopo 03						
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	711,169	11,212	0,218	-	1.082,989	1,30
Transporte e distribuição (upstream)	25.760,011	1,884	1,353	-	26.171,269	31,30
Resíduos gerados na operação	24,691	-	0,018	-	29,409	0,04
Viagens a negócios	2,976	0,00002	0,0001	-	3,002	0,004
Emissões casa-trabalho	402,110	0,037	0,018	-	407,969	0,49
Transporte e distribuição (downstream)	24.889,818	1,827	1,355	-	25.299,969	30,26
Uso de bens e serviços vendidos	-	90,249	3,008	-	3.324,156	3,98
Total do escopo 03	51.790,774	105,208	5,970	-	56.318,762	67,36
Emissão total	56.059,472	447,400	56,244	0,078	83.607,692	100,00

Emissões totais por categoria de emissão (tCO₂e)

Unidade Campo Florido

O gráfico ao lado demonstra todas as categorias de emissão (tCO₂e) identificadas no ano inventariado de 2024 para a unidade Campo Florido.

Analisando as categorias da unidade a mais emissora foi a de Transporte e distribuição (upstream), tendo emitido 26.171,269 tCO₂e em 2024. A segunda categoria mais emissora foi a de Transporte e distribuição (downstream), que emitiu 25.299,969 tCO₂e, seguida da categoria de Combustão estacionária, emitindo 23.160,251 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões totais por categoria de emissão

Unidade Carneirinho

A unidade Carneirinho teve a categoria de atividades de agricultura como sendo a mais emissora no Escopo 01, para o ano de 2024. A fonte mais significativa dentro dessa categoria foi o uso de calcário.

Analisando o Escopo 03, a categoria que mais emitiu tCO₂e foi a de transporte e distribuição (upstream).

*O balanço anual de energia para a unidade Carneirinho foi positivo, dispensando a necessidade de estimar as emissões.

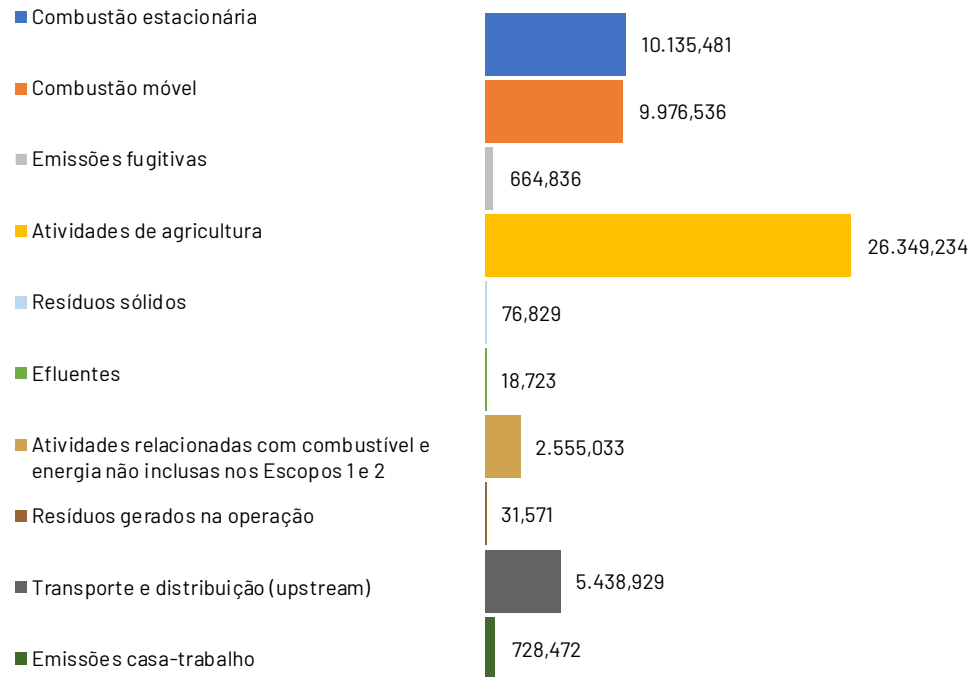
Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O(t)	HFC(t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Representatividade (%)
Combustão estacionária	230,611	156,390	20,853	-	10.135,481	18,11
Combustão móvel	9.812,410	0,785	0,536	-	9.976,536	17,82
Emissões fugitivas	0,330	-	-	0,504	664,836	1,19
Atividades de agricultura	14.700,989	-	43,956	-	26.349,234	47,07
Resíduos sólidos	-	2,744	-	-	76,829	0,14
Efluentes	-	0,669	-	-	18,723	0,03
Total do escopo 01	24.744,340	160,588	65,345	0,504	47.221,638	84,36
Escopo 02						
Aquisição de eletricidade (localização)*	-	-	-	-	-	-
Escopo 03						
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	1.668,388	26,492	0,547	-	2.555,033	4,56
Transporte e distribuição (upstream)	5.375,334	0,383	0,200	-	5.438,929	9,72
Resíduos gerados na operação	26,025	-	0,021	-	31,571	0,06
Emissões casa-trabalho	718,011	0,065	0,033	-	728,472	1,30
Total do escopo 03	7.787,759	26,939	0,800	-	8.754,005	15,64
Emissão total	32.532,099	187,527	66,144	0,504	55.975,643	100,00

Emissões totais por categoria de emissão (tCO₂e)

Unidade Carneirinho

O gráfico ao lado demonstra todas as categorias de emissão (tCO₂e) identificadas no ano de 2024 para a unidade Carneirinho.

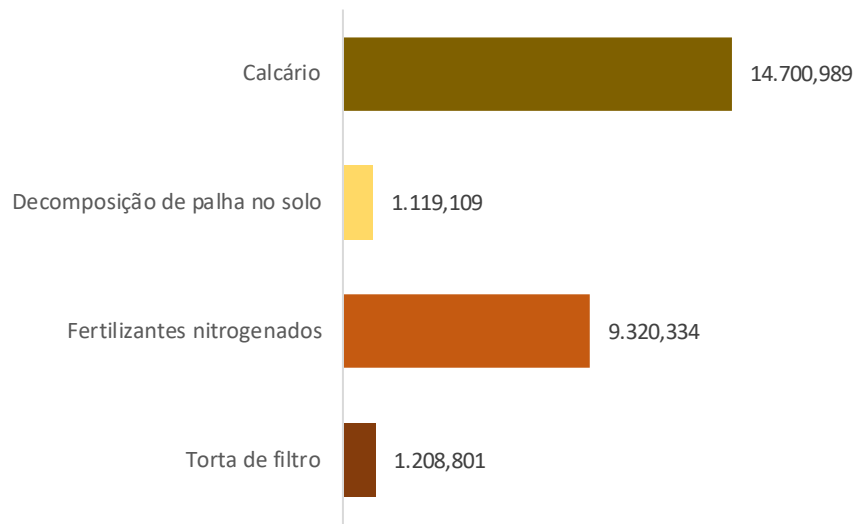
Analisando as categorias da unidade a mais emissora foi a de Atividades de agricultura, tendo emitido 26.349,234 tCO₂e em 2024. A segunda categoria mais emissora foi a de Combustão estacionária, que emitiu 10.135,481 tCO₂e, seguida da categoria de Combustão móvel, a qual emitiu 9.976,536 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões de atividades de agricultura (tCO₂e)

Unidade Carneirinho

Analizando de forma mais aprofundada a categoria de atividades de agricultura, a maior fonte emissora para a unidade Carneirinho provém do uso de calcário, tendo emitido 14.700,989 tCO₂e no ano de 2024. A segunda maior fonte de emissão nessa categoria vem do uso de fertilizantes nitrogenados, o qual emitiu 9.320,334 tCO₂e.



Emissões totais por categoria de emissão

Unidade Iturama

Para a unidade Iturama, dentro do Escopo 01, a categoria de Atividades de agricultura foi a mais emissora no ano de 2024, tendo como fonte mais significativa o uso de fertilizantes nitrogenados.

Observando o Escopo 03, é possível notar que a categoria que mais emitiu tCO₂e foi a transporte e distribuição (downstream).

*O balanço anual de energia para a unidade Iturama foi positivo, dispensando a necessidade de estimar as emissões.

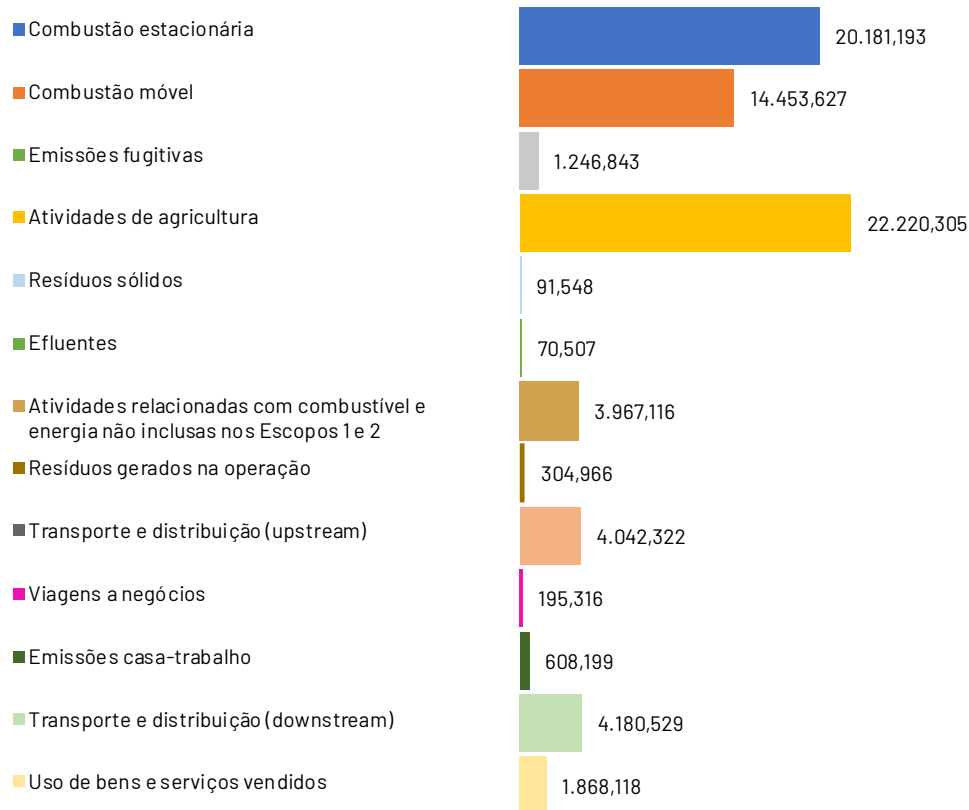
Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O(t)	HFC(t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Representatividade (%)
Combustão estacionária	1.447,229	295,781	39,442	-	20.181,193	27,48
Combustão móvel	14.211,447	1,281	0,779	-	14.453,627	19,68
Emissões fugitivas	1,873	-	-	0,943	1.246,843	1,70
Atividades de agricultura	8.190,345	11,742	51,703	-	22.220,305	30,26
Resíduos sólidos	-	3,270	-	-	91,548	0,12
Efluentes	-	2,390	0,014	-	70,507	0,10
Total do escopo 01	23.850,894	314,464	91,936	0,943	58.264,023	79,35
Escopo 02						
Aquisição de eletricidade (localização)*	-	-	-	-	-	-
Escopo 03						
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	2.592,960	41,203	0,832	-	3.967,116	5,40
Transporte e distribuição (upstream)	3.976,790	0,292	0,216	-	4.042,322	5,50
Resíduos gerados na operação	265,352	0,998	0,044	-	304,966	0,42
Viagens a negócios	193,611	0,003	0,006	-	195,316	0,27
Emissões casa-trabalho	598,339	0,044	0,033	-	608,199	0,83
Transporte e distribuição (downstream)	4.112,757	0,302	0,224	-	4.180,529	5,69
Uso de bens e serviços vendidos	-	50,718	1,691	-	1.868,118	2,54
Total do escopo 03	11.739,809	93,560	3,046	-	15.166,566	20,65
Emissão total	35.590,703	408,024	94,982	0,943	73.430,589	100,00

Emissões totais por categoria de emissão (tCO₂e)

Unidade Iturama

O gráfico ao lado demonstra todas as categorias de emissão (tCO₂e) identificadas no ano inventariado de 2024 para a unidade Iturama.

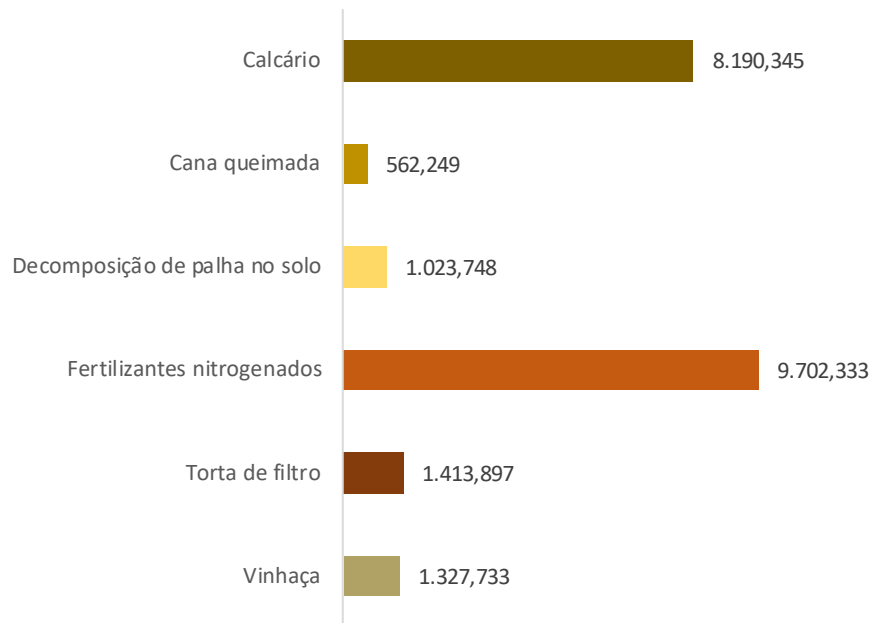
Observando as categorias da unidade a mais emissora foi a de Atividades de agricultura, a qual emitiu 22.220,305 tCO₂e em 2024. A segunda categoria mais emissora foi a de Combustão estacionária, que emitiu 20.181,193 tCO₂e, seguida da categoria de combustão móvel, tendo emitido 14.453,627 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões de atividades de agricultura (tCO₂e)

Unidade Iturama

Observando a categoria de atividades agrícolas de forma mais aprofundada, a maior fonte emissora para a unidade Iturama provém do uso de fertilizantes nitrogenados, o qual emitiu 9.702,333 tCO₂e no ano de 2024. A segunda maior fonte de emissão nessa categoria vem do uso de calcário, tendo emitido 8.190,345 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões totais por categoria de emissão

Unidade Limeira do Oeste

Na unidade Limeira do Oeste, para o ano inventariado de 2024, a categoria de Atividades de agricultura foi a mais emissora no Escopo 01, tendo como fonte mais significativa o uso de calcário.

Observando o Escopo 03 a categoria que mais emitiu tCO₂e foi a de transporte e distribuição (upstream).

Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O(t)	HFC(t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Representatividade (%)
Combustão estacionária	428,591	176,055	23,475	-	11.579,073	20,59
Combustão móvel	10.977,473	0,874	0,600	-	11.160,923	19,85
Emissões fugitivas	0,130	-	-	0,395	521,849	0,93
Atividades de agricultura	10.964,472	1,222	38,981	-	21.328,632	37,93
Resíduos sólidos	-	3,242	-	-	90,780	0,16
Efluentes	-	1,526	-	-	42,739	0,08
Total do escopo 01	22.370,667	182,919	63,056	0,395	44.723,997	79,53
Escopo 02						
Aquisição de eletricidade (localização)	37,439	-	-	-	37,439	0,07
Escopo 03						
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	1.908,256	31,033	0,613	-	2.939,759	5,23
Transporte e distribuição (upstream)	3.605,755	0,255	0,122	-	3.645,100	6,48
Resíduos gerados na operação	12,169	-	0,015	-	16,044	0,03
Emissões casa-trabalho	368,320	0,033	0,017	-	373,687	0,66
Transporte e distribuição (downstream)	2.966,062	0,218	0,161	-	3.014,939	5,36
Uso de bens e serviços vendidos	-	40,313	1,344	-	1.484,846	2,64
Total do escopo 03	8.860,561	71,852	2,272	-	11.474,375	20,40
Emissão total	31.268,667	254,772	65,328	0,395	56.235,811	100,00

Emissões totais por categoria de emissão (tCO₂e)

Unidade Limeira do Oeste

O gráfico ao lado demonstra todas as categorias de emissão (tCO₂e) identificadas no ano inventariado de 2024 para a unidade Limeira do Oeste.

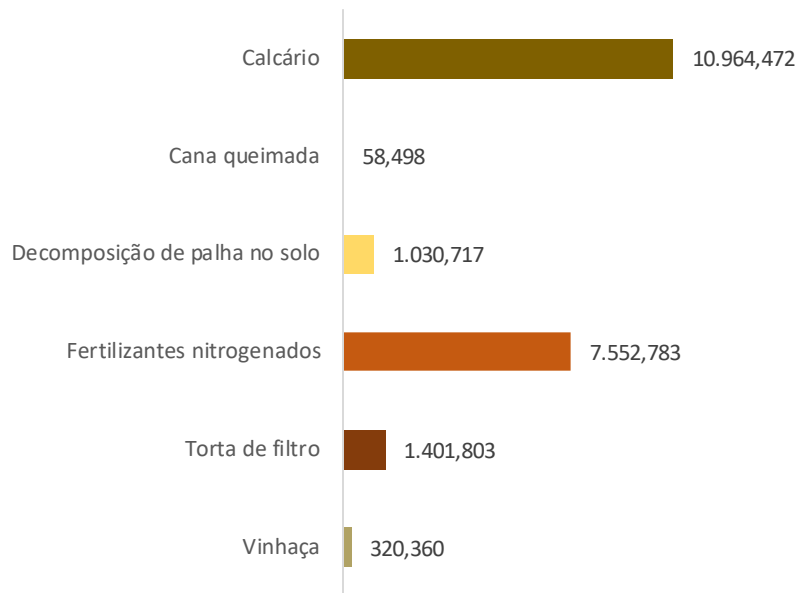
Analisando as categorias da unidade a mais emissora foi a de Atividades de agricultura, a qual emitiu 21.328,632 tCO₂e em 2024. A segunda categoria mais emissora foi a de Combustão estacionária, que emitiu 11.579,073 tCO₂e, seguida da categoria de Combustão móvel, a qual emitiu 11.160,923 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões de atividades de agricultura (tCO₂e)

Unidade Limeira do Oeste

Observando a categoria de atividades agrícolas de forma mais aprofundada, a maior fonte emissora para a unidade Limeira do Oeste provém do uso de calcário, a qual emitiu 10.964,472 tCO₂e no ano de 2024. A segunda maior fonte de emissão nessa categoria vem do uso de fertilizantes nitrogenados, tendo emitido 7.552,783 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões totais por categoria de emissão

Unidade Coruripe

Para a unidade Coruripe, no ano inventariado de 2024, a categoria de Atividades de agricultura foi a mais emissora no Escopo 01, tendo como fonte mais significativa a aplicação de torta de filtro.

Observando o Escopo 03 a categoria que mais emitiu tCO₂e foi a de transporte e distribuição (downstream).

*O balanço anual de energia para a unidade Coruripe foi positivo, dispensando a necessidade de estimar as emissões.

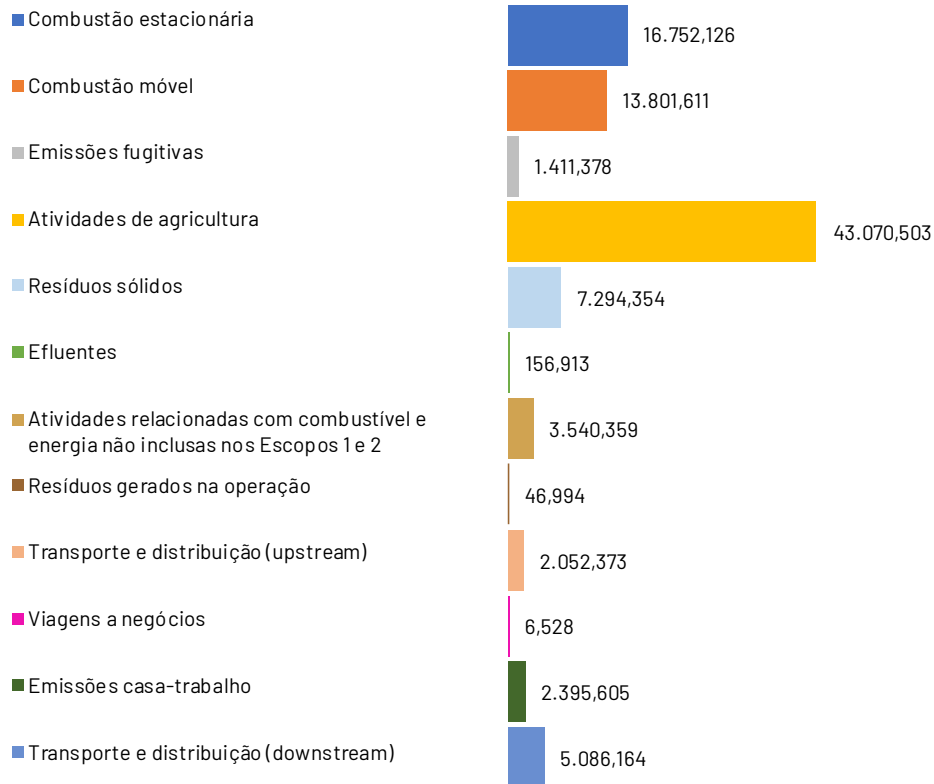
Escopo 01	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O(t)	HFC(t)	Emissão total (tCO ₂ e)	Representatividade (%)
Combustão estacionária	397,995	258,220	34,430	-	16.752,126	17,52
Combustão móvel	13.573,308	1,135	0,742	-	13.801,611	14,43
Emissões fugitivas	1,108	-	-	0,927	1.411,378	1,48
Atividades de agricultura	6.124,847	93,862	129,500	-	43.070,503	45,05
Resíduos sólidos	-	166,158	9,970	-	7.294,354	7,63
Efluentes	-	5,319	0,030	-	156,913	0,16
Total do escopo 01	20.097,257	524,693	174,671	0,927	82.486,885	86,27
Escopo 02						
Aquisição de eletricidade (localização)*	-	-	-	-	-	-
Escopo 03						
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	2.331,763	36,710	0,682	-	3.540,359	3,70
Transporte e distribuição (upstream)	2.019,063	0,146	0,110	-	2.052,373	2,15
Resíduos gerados na operação	12,461	1,213	0,002	-	46,994	0,05
Viagens a negócios	6,471	0,0001	0,0002	-	6,528	0,01
Emissões casa-trabalho	2.355,761	0,186	0,131	-	2.395,605	2,51
Transporte e distribuição (downstream)	5.003,709	0,367	0,272	-	5.086,164	5,32
Total do escopo 03	11.729,229	38,623	1,198	-	13.128,022	13,73
Emissão total	31.826,485	563,316	175,869	0,927	95.614,908	100,00

Emissões totais por categoria de emissão (tCO₂e)

Unidade Coruripe

O gráfico ao lado demonstra todas as categorias de emissão (tCO₂e) identificadas no ano inventariado de 2024 para a unidade Coruripe.

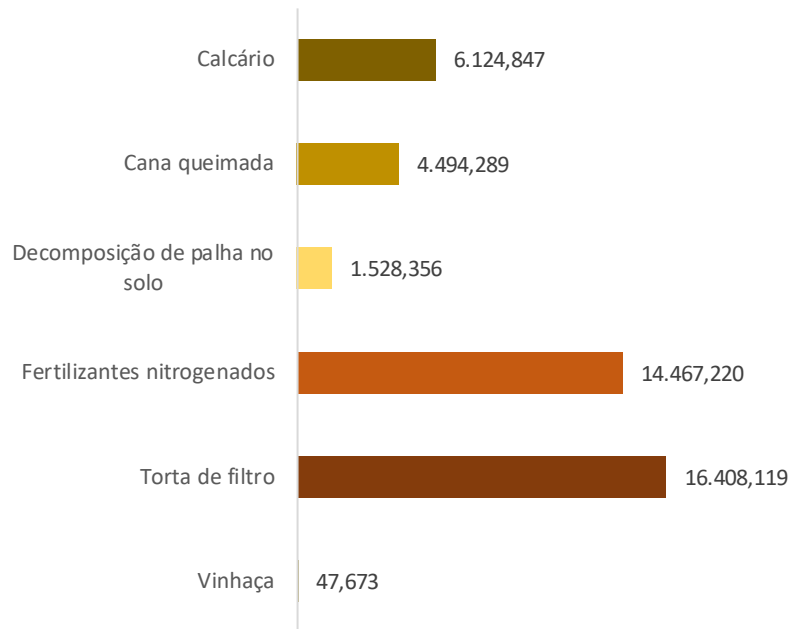
Observando as categorias da unidade a mais emissora foi a de Atividades de agricultura, a qual emitiu 43.070,503 tCO₂e em 2024. A segunda categoria mais emissora foi a de Combustão estacionária, que emitiu 16.752,126 tCO₂e, seguida da categoria de combustão móvel, tendo emitido 13.801,611 tCO₂e no ano inventariado.



Emissões de atividades de agricultura (tCO₂e)

Unidade Coruripe

Observando a categoria de atividades agrícolas de forma mais aprofundada, a maior fonte emissora para a unidade Coruripe provém da aplicação de torta de filtro, a qual emitiu 16.408,119 tCO₂e no ano de 2024. A segunda maior fonte de emissão nessa categoria vem do uso de fertilizantes nitrogenados, tendo emitido 14.467,220 tCO₂e no ano inventariado.



Indicadores das unidades

Assim como para verificar a evolução das emissões de gases de efeito estufa da Unidade Coruripe como um todo, foi criado também um indicador de emissões por tonelada de cana processada para cada uma de suas unidades operacionais. Dessa forma, as tabelas a seguir apresentam tais informações.

CAMPO FLORIDO

Indicador da Unidade	
tCO ₂ e (Escopos 01 e 02)	27.288,930
tCO ₂ e (Escopos 01, 02 e 03)	83.607,692
Indicador de emissão por cana processada	
Toneladas de cana processada	4.400.479
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01 e 02)	0,006
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01, 02 e 03)	0,019

CARNEIRINHO

Indicador da Unidade	
tCO ₂ e (Escopos 01 e 02)	47.221,638
tCO ₂ e (Escopos 01, 02 e 03)	55.975,643
Indicador de emissão por cana processada	
Toneladas de cana processada	2.411.968
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01 e 02)	0,020
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01, 02 e 03)	0,023

Indicadores das unidades

ITURAMA

Indicador da Unidade	
tCO ₂ e (Escopos 01 e 02)	58.264,023
tCO ₂ e (Escopos 01, 02 e 03)	73.430,589
Indicador de emissão por cana processada	
Toneladas de cana processada	3.714.972
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01 e 02)	0,016
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01, 02 e 03)	0,020

LIMEIRA DO OESTE

Indicador da Unidade	
tCO ₂ e (Escopos 01 e 02)	44.761,436
tCO ₂ e (Escopos 01, 02 e 03)	56.235,811
Indicador de emissão por cana processada	
Toneladas de cana processada	2.345.554
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01 e 02)	0,019
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01, 02 e 03)	0,024

Indicadores das unidades

UNIDADE CORURIBE

Indicador da Unidade	
tCO ₂ e (Escopos 01 e 02)	82.486,885
tCO ₂ e (Escopos 01, 02 e 03)	95.614,908
Indicador de emissão por cana processada	
Toneladas de cana processada	3.093.595
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01 e 02)	0,027
tCO ₂ e/t cana processada (Escopos 01, 02 e 03)	0,031

Comparativo das emissões

Para manter um contínuo monitoramento e constante melhoria na gestão climática, foi realizada uma comparação entre as emissões das categorias dos Escopos 01, 02 e 03 para os anos inventariados de 2022 a 2024, da Usina Coruripe.

Na sequência, foi realizada uma comparação entre as emissões dos anos inventariados de 2018 a 2024, dos Escopos 01 e 02, analisando as emissões de tCO_2 e por categoria.

Também foi realizada uma comparação entre os indicadores de emissão de tCO_2 e por tonelada de cana processada, dos Escopos 01 e 02 entre os anos de 2023 e 2024.

A seguir é apresentada a comparação das emissões da Usina Coruripe como um todo e na sequência é apresentada uma abertura por unidade. A finalidade destas comparações é observar a evolução da empresa, proporcionando uma série histórica.

Comparativo de emissões totais por categoria emissora (tCO₂e)

2022 a 2024

A tabela ao lado traz um comparativo entre as emissões de 2022 a 2024.

O ano de 2024 teve um aumento de 3,14% nas emissões de tCO₂e em comparação com o ano inventariado de 2023.

*Diferenças absoluta e percentual em comparação do ano de 2024 com o ano de 2023.

Escopo 01	2022	2023	2024	Diferença absoluta*	Diferença percentual (%)*
Combustão estacionária	66.855,952	78.454,376	81.808,124	3.353,748	4,27
Combustão móvel	48.337,778	49.704,323	52.130,261	2.425,938	4,88
Emissões fugitivas	3.386,102	3.570,372	3.961,915	391,542	10,97
Atividade de agricultura	115.377,536	110.405,670	114.211,753	3.806,083	3,45
Resíduos sólidos e efluentes	483,056	540,373	7.873,421	7.333,048	1.357,03
Total do Escopo 01	234.440,424	242.675,114	259.985,473	17.310,359	7,13
Escopo 02					
Aquisição de eletricidade (localização)	1.261,284	880,505	37,439	-843,066	-95,75
Total do Escopo 02	1.261,284	880,505	37,439	-843,066	-95,75
Escopo 03					
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 01 e 02	-	28.731,740	14.085,256	-14.646,484	-50,98
Transporte e distribuição (upstream)	-	26.043,516	41.349,993	15.306,477	58,77
Resíduos gerados na operação	-	1.139,776	428,984	-710,792	-62,36
Viagens a negócios	-	159,273	204,845	45,572	28,61
Emissões casa - trabalho	-	4.588,205	4.513,931	-74,274	-1,62
Transporte e distribuição (downstream)	-	32.343,147	37.581,602	5.238,455	16,20
Uso de bens e serviços vendidos	-	17.211,004	6.677,120	-10.533,884	-61,20
Total do Escopo 03	-	110.216,661	104.841,731	-5.374,930	-4,88
Total	235.701,708	353.772,280	364.864,643	11.092,363	3,14

Comparativo de emissões totais por categoria emissora (tCO₂e)

2022 a 2024

Para o ano inventariado 2022 o Escopo 03 ainda não havia sido contabilizado pela empresa.

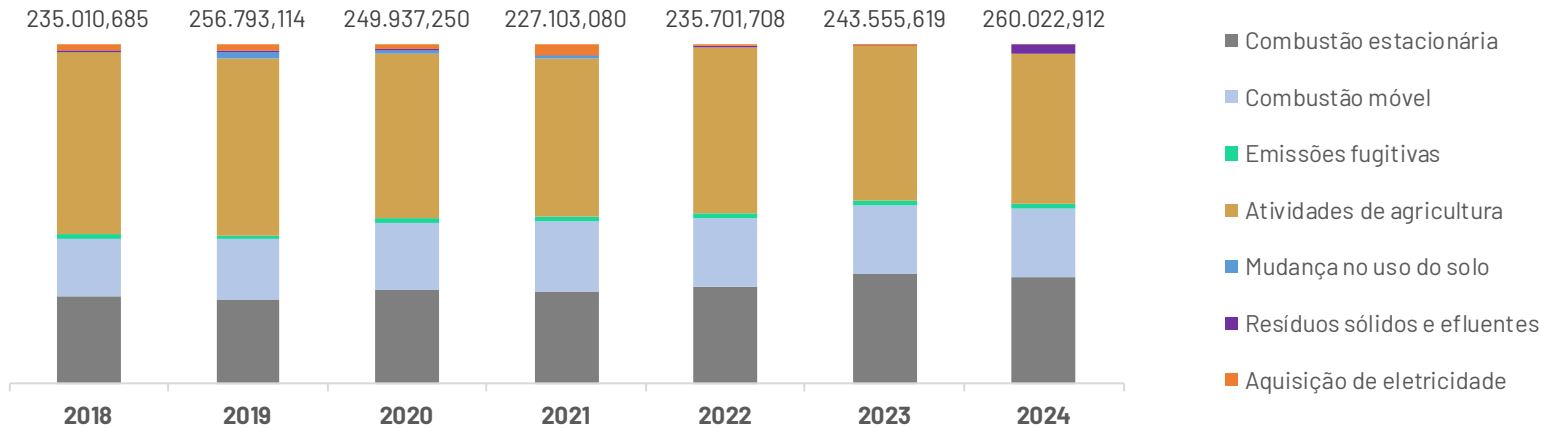
No ano inventariado 2023 a Usina Coruripe passou a reportar, pela primeira vez, o Escopo 03 do inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Para a Categoria 03 – Atividades relacionadas a combustíveis e energia não inclusos nos Escopos 01 e 02, no ano inventariado 2023, o relato foi realizado de forma parcial, abrangendo apenas alguns tipos específicos de combustíveis, em função da disponibilidade de dados e da priorização por materialidade. Os combustíveis e energia considerados para o ano inventariado 2023 foram: diesel, gasolina e aquisição de eletricidade (localização).

Para o ano inventariado 2024 a Usina Coruripe ampliou a abrangência de reporte desta Categoria, passando a considerar todos os combustíveis utilizados pela organização, a fim de garantir uma cobertura mais completa e alinhada com as diretrizes do GHG Protocol. Sendo assim, o relato da Categoria 03 passou a ser considerado de maneira integral neste ciclo. Dessa forma, os combustíveis e energia considerados para o ano inventariado 2024 foram: gasolina, diesel, querosene, acetileno, lenha, GLP e aquisição de eletricidade (localização).

Histórico de Emissões Totais por Categoria de Emissão (tCO₂e)

2018 a 2024

Para melhor compreensão da variação histórica das emissões de GEE da Usina Coruripe foi elaborado o gráfico a seguir, que apresenta as emissões anuais da empresa, com uma abertura de dados por categoria de emissão, a partir de 2018, considerando os Escopos 01 e 02, tendo em vista que o Escopo 03 passou a ser contabilizado apenas a partir do ano de referência 2023.



Histórico de Emissões Totais por Categoria de Emissão (tCO₂e)

2018 a 2024

Na tabela abaixo as emissões por ano e por categorias dos Escopos 01 e 02 são apresentadas de forma mais detalhada.

Categorias Emissoras	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Combustão estacionária	60.109,275	63.773,650	68.937,670	61.829,550	66.855,952	78.454,376	81.808,124
Combustão móvel	39.810,350	44.985,222	49.792,150	46.713,420	48.337,778	49.704,323	52.130,261
Emissões fugitivas	3.343,617	3.348,182	3.237,820	2.857,280	3.386,102	3.570,372	3.961,915
Atividades de agricultura	126.160,758	134.218,340	120.452,950	105.733,880	115.377,536	110.405,670	114.211,753
Mudança no uso do solo	402,510	4.822,597	3.117,910	2.031,910	-	-	-
Resíduos sólidos e efluentes	432,380	309,200	223,310	648,410	483,056	540,373	7.873,421
Aquisição de eletricidade	4.751,795	5.335,923	4.175,440	7.288,630	1.261,284	880,505	37,439
TOTAL	235.010,685	256.793,114	249.937,250	227.103,080	235.701,708	243.555,619	260.022,912

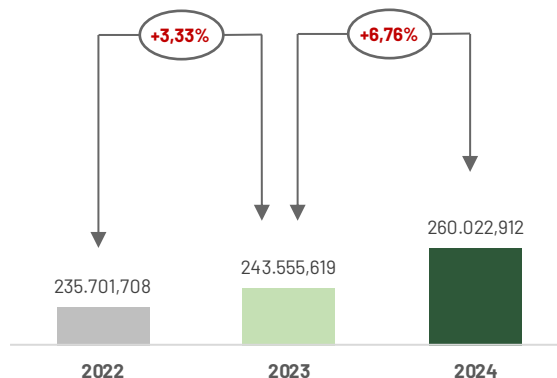
Histórico das emissões

2022 a 2024

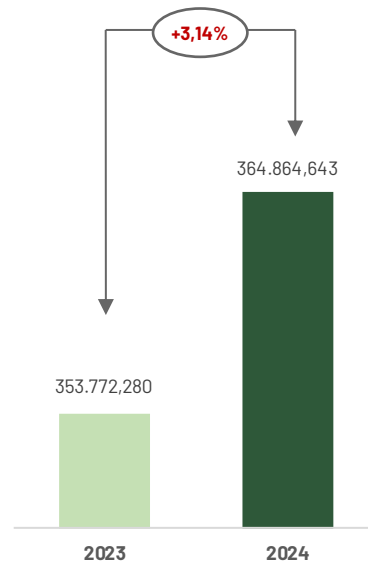
Os gráficos ao lado trazem um comparativo histórico entre as emissões de 2022 a 2024 para a Usina Coruripe.

*O Escopo 03 passou a ser inventariado a partir do ano de 2023.

Geral Usina Coruripe - Escopos 01 e 02
tCO₂e



Geral Usina Coruripe - Escopos 01, 02 e 03
tCO₂e



Considerando apenas os Escopos 01 e 02, houve um aumento de 6,76% nas emissões totais da Usina Coruripe em 2024 quando comparadas com as emissões de 2023.

Considerando as emissões totais da Usina Coruripe para os Escopos 01, 02 e 03, houve também um aumento, dessa vez de 3,14% nas emissões de 2024 quando comparadas a 2023.

Histórico das emissões

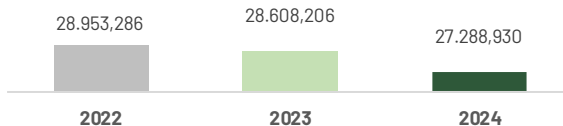
2022 a 2024

Os gráficos ao lado trazem um comparativo histórico entre as emissões de 2022 a 2024 para as unidades Campo Florido e Carneirinho.

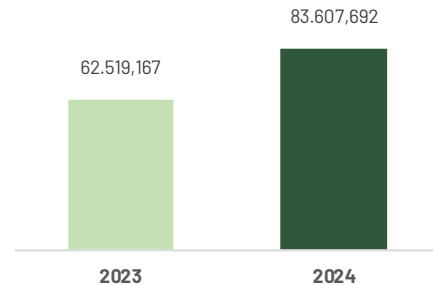
*O Escopo 03 passou a ser inventariado a partir do ano de 2023.

Campo Florido

Escopos 01 e 02 tCO₂e

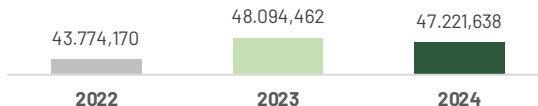


Escopos 01, 02 e 03 tCO₂e

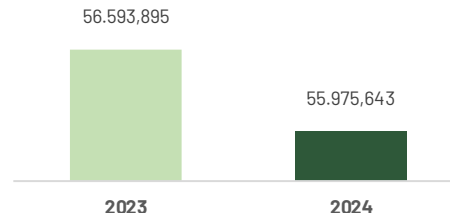


Carneirinho

Escopos 01 e 02 tCO₂e



Escopos 01, 02 e 03 tCO₂e

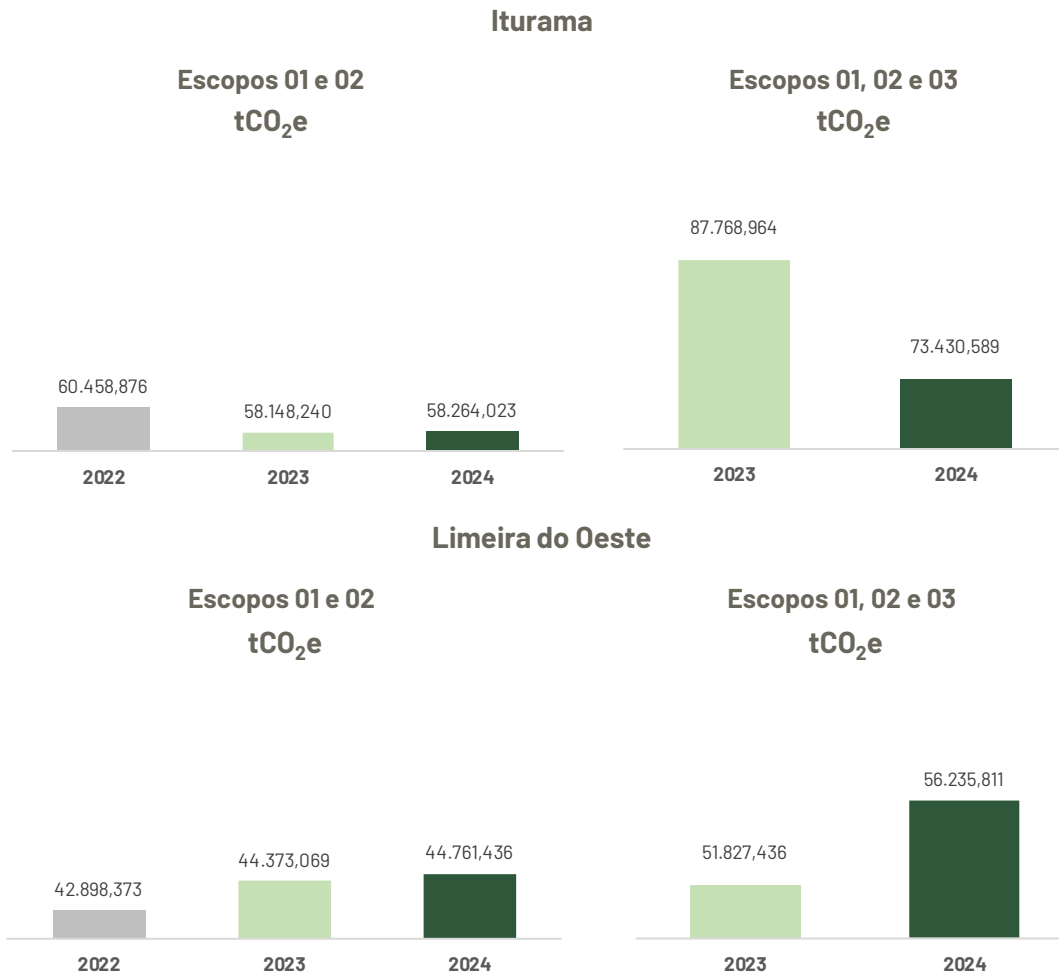


Histórico das emissões

2022 a 2024

Os gráficos ao lado trazem um comparativo histórico entre as emissões de 2022 a 2024 para as unidades Iturama e Limeira do Oeste.

*O Escopo 03 passou a ser inventariado a partir do ano de 2023.

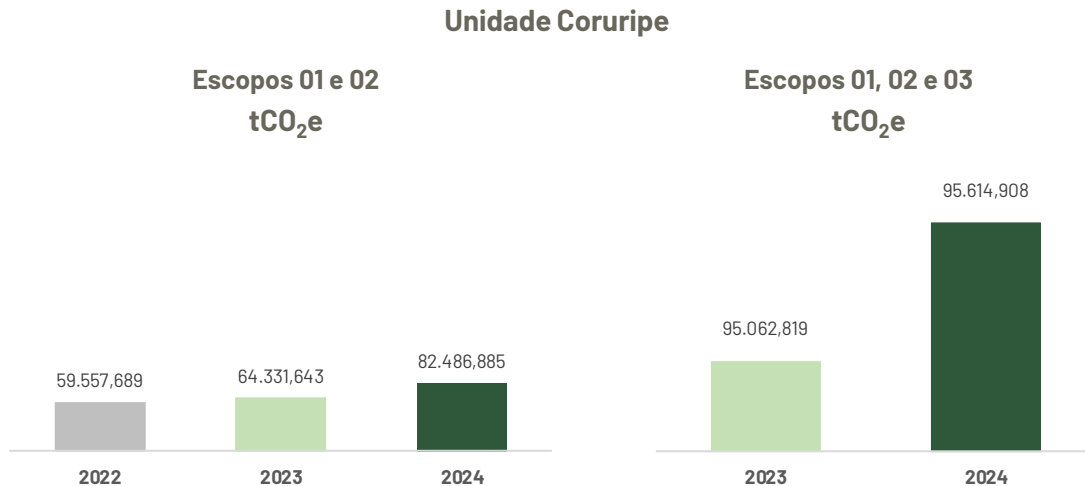


Histórico das emissões

2022 a 2024

Os gráficos ao lado trazem um comparativo histórico entre as emissões de 2022 a 2024 para a unidade Coruripe.

*O Escopo 03 passou a ser inventariado a partir do ano de 2023.



Histórico de indicadores

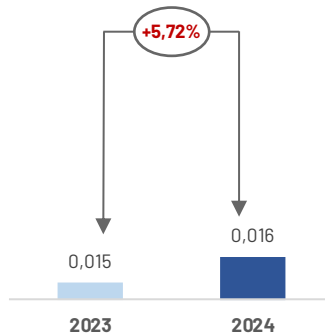
2023 e 2024

Ao lado e a seguir será apresentado o histórico dos indicadores da Usina Coruripe e de cada uma de suas unidades com relação à emissão de tCO_2e por tonelada de cana processada.

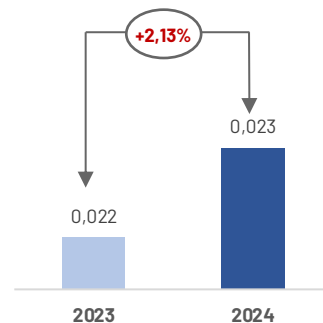
*Foi elaborado o indicador com os Escopos 01 e 02 para que fosse possível comparar com os dados do ano anterior, tendo em vista que estes dois escopos são de responsabilidade direta da empresa. Contudo, também foi elaborado o indicador relacionado aos Escopos 01, 02 e 03 para que seja possível analisar a dinâmica do mesmo, considerando as emissões totais (Escopos 01, 02 e 03) calculadas para o ano inventariado.

Geral Usina Coruripe

Escopos 01 e 02
 $\text{tCO}_2\text{e}/\text{cana processada (t)}$



Escopos 01, 02 e 03
 $\text{tCO}_2\text{e}/\text{cana processada (t)}$



Considerando apenas os Escopos 01 e 02, houve um aumento de 5,72% nas emissões de tCO_2e por tonelada de cana processada da Usina Coruripe em 2024, quando comparadas com o mesmo indicador no ano de 2023.

Considerando os Escopos 01, 02 e 03, houve também um aumento, dessa vez de 2,13% no indicador de emissões de tCO_2e por tonelada de cana processada em 2024, para a Usina Coruripe, quando comparado a 2023.

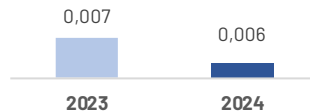
Histórico de indicadores

2023 a 2024

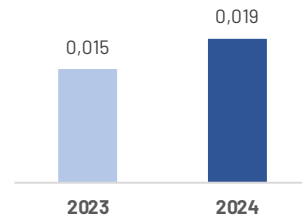
Os gráficos ao lado trazem um comparativo dos indicadores de emissão de tCO₂e por tonelada de cana processada para as unidades Campo Florido e Carneirinho.

Campo Florido

Escopos 01 e 02
tCO₂e/cana processada (t)

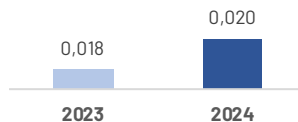


Escopos 01, 02 e 03
tCO₂e/cana processada (t)

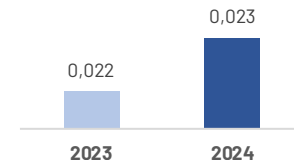


Carneirinho

Escopos 01 e 02
tCO₂e/cana processada (t)



Escopos 01, 02 e 03
tCO₂e/cana processada (t)



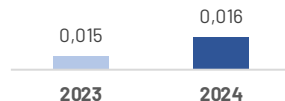
Histórico de indicadores

2023 a 2024

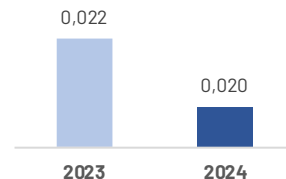
Os gráficos ao lado trazem um comparativo dos indicadores de emissão de tCO₂e por tonelada de cana processada para as unidades Iturama e Limeira do Oeste.

Iturama

Escopos 01 e 02
tCO₂e/cana processada (t)

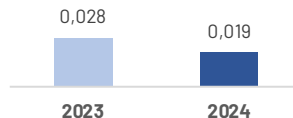


Escopos 01, 02 e 03
tCO₂e/cana processada (t)

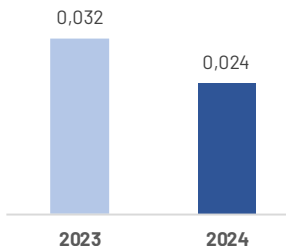


Limeira do Oeste

Escopos 01 e 02
tCO₂e/cana processada (t)



Escopos 01, 02 e 03
tCO₂e/cana processada (t)



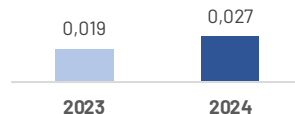
Histórico de indicadores

2023 a 2024

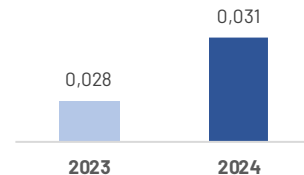
Os gráficos ao lado trazem um comparativo dos indicadores de emissão de tCO₂e por tonelada de cana processada para a unidade Coruripe.

Unidade Coruripe

Escopos 01 e 02
tCO₂e/cana processada (t)



Escopos 01, 02 e 03
tCO₂e/cana processada (t)



Análise de Incertezas

Conforme sugestão da norma ISO 14.064-1, a avaliação de incertezas do inventário de emissões de gases de efeito estufa deve ser baseada nas orientações apresentadas pelo Programa Brasileiro do GHG Protocol. As incertezas associadas às emissões de GEE podem ser categorizadas como incertezas científicas e incertezas de estimativa. As incertezas científicas ocorrem quando a ciência sobre os processos de emissão de GEE não é suficientemente conhecida. Um exemplo importante é a incerteza científica existente nos valores dos Potenciais de Aquecimento Global (GWP) dos gases. Como a análise e a quantificação destas incertezas são extremamente complexas e problemáticas, o GHG Protocol não recomenda inseri-las no escopo da análise de incertezas dos inventários corporativos. Para a avaliação de incertezas deste inventário os dados de atividade foram divididos nos seguintes grupos:

Análises de incertezas

O trabalho da GSS Impact Development Company e Usina Coruripe na elaboração desse inventário de emissões foi criar um processo de qualidade das informações, com o objetivo de diminuir ao máximo as incertezas identificadas. Por isso, o projeto contou com a participação de um grupo de trabalho multidisciplinar para a aquisição e análise dos dados utilizados e todos os fatores de emissão adotados são de fontes seguras e de credibilidade.

1

Incerteza em relação à caracterização dos itens levantados: é possível que a composição de alguma fonte emissora esteja qualificada de forma errada, em função de desinformação de fornecedores ou outra fonte de base.

2

Incerteza em relação à quantificação dos itens levantados: é possível que os dados que servem de base para os cálculos apresentem dados inconsistentes, por exemplo, por falha de digitação de um colaborador na unidade expressa.

3

Incertezas associadas às tabelas de cálculo: como o inventário é composto pela compilação de diversos itens, erros de digitação de alguns desses itens podem ocorrer.

4

Discrepância entre as estimativas e o real: algumas fontes emissoras estão baseadas em dados estimados, caso haja grande diferença entre as estimativas e o real, pode haver impacto nas emissões.

5

O fator de emissão das fontes emissoras aplicadas: pode ter forte impacto na quantificação das emissões de GEE.



Elaboração do Inventário de Emissões de GEE

Para a realização do presente Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa foi formada uma equipe de trabalho com colaboradores de diversos setores da **Usina Coruripe** e especialistas da GSS Impact Development Company.

A equipe de trabalho teve papel fundamental no sucesso desse inventário, desde a compreensão do tema, auxiliando na aquisição das informações até a análise de qualidade dos dados, com o objetivo de garantir a transparência de todo o trabalho, para que esse seja fidedigno com a realidade da empresa.

O presente relatório foi elaborado de acordo com o disposto na ISO 14064-1: Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.

Contatos.

Paulo Zanardi Jr.

Diretor de Mudanças Climáticas
zanardi@gss.eco

Gabriel Chaves

Gerente de Mudanças Climáticas
chaves@gss.eco

Débora de Lima

Analista de Mudanças Climáticas
debora.lima@gss.eco



Sustentabilidade para os negócios.
Futuro para a sociedade.

www.gss.eco

Acesse nosso site em
www.gss.eco

