TRANSPORTES CAVALINHO

Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa | 2025



TRANSPORTES CAVALINHO

Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa | 2025

Revisão 15 - 01/04/2026

Equipe Responsável

Elma Teixeira - Coordenadora de Qualidade

Daniel Santos - Analista de Qualidade

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta o Inventário de Emissões Corporativas de Gases de Efeito Estufa da Transportes Cavalinho referente ao ano de 2025, dando continuidade ao programa de Gestão de Redução de Emissões e Estratégias de Neutralização iniciado em 2010.

A Cavalinho é uma empresa especializada no transporte de produtos químicos, líquidos a granel e sólidos embalados, contando com uma frota de aproximadamente 1056 veículos, composta por caminhões médios e cavalos mecânicos, além de uma diversificada frota de semirreboques, incluindo modelos de aço inoxidável, aço carbono, térmicos, furgão lonado, Tanques Criogênicos e Carretas de GNC. Com sede em Vacaria (RS), a empresa possui diversas unidades no Brasil, localizadas nos seguintes endereços:

88.473.731/0001-03 - Vacaria/RS: Avenida Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira, nº 9380 - Carazinho - CEP 95201-171
88.473.731/0002-86 - Paulínia/SP: Rua Mário Maziero, nº 243/56, Bairro Santa Terezinha - CEP 13148-121
88.473.731/0005-29 - Camaçari/BA: Rua dos Motoristas, nº 131 (sala 02 - setor transporte) - COPEC - CEP 42805-200
88.473.731/0007-90 - Cubatão/SP: Rua União, nº 90, Zona Industrial - CEP 11570-120
88.473.731/0010-96 - Jundiaí/SP: Avenida Antonio Frederico Ozanan, N° 11.070 - Distrito Industrial - Jundiaí/SP - CEP 13213-030
88.473.731/0009-52 - Nova Lima/MG: Rodovia BR 040, KM 543/544, S/N (galpão 01 e 02) - São Sebastião das Águas Claras - CEP 34019-899
88.473.731/0008-71 - Cabo de Santo Agostinho/PE: Estrada TDR Norte, nº 8466 (sala 11) - Distrito Industrial de Suape - CEP 54590-000
88.473.731/0011-77 - Campina Grande do Sul/PR: Rodovia BR 116, KM 68, S/N - Caraguatá - CEP 83430-000
88.473.731/0003-67 - Duque de Caxias/RJ: Rua Presidente Antônio Carlos, nº 777 - Jardim Nossa Senhora do Carmo - CEP 25215-180

A Cavalinho se destaca pela qualidade e abrangência de sua operação, atendendo a diversas regiões do Brasil com eficiência e comprometimento.

A Cavalinho possui a certificação SASSMAQ (Sistema de Avaliação nas áreas de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade), concedida pela ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química), o que assegura a qualidade e segurança no transporte de produtos químicos. Além disso, é signatária do Programa de Atuação Responsável, também promovido pela ABIQUIM. A empresa investe em um sistema moderno de limpeza e descontaminação dos veículos que transportam produtos químicos, localizado na unidade de Paulínia, garantindo a destinação segura e certificada dos efluentes e resíduos gerados durante o transporte.

A Cavalinho também é certificada na norma ISO 39001:2015, com o objetivo de reduzir e eliminar mortes e acidentes graves no trânsito. Além disso, a empresa oferece cursos periódicos aos seus motoristas, com foco na preservação da vida útil dos pneus e na economia de óleo e combustível, o que aumenta a eficiência da frota e contribui para a segurança no transporte.

Em 2022, a Transportes Cavalinho aderiu a 11 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), alinhando-se à agenda 2030 da ONU e reforçando seu compromisso com práticas empresariais responsáveis e sustentáveis.

Este inventário segue as diretrizes do "GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard" e da norma internacional ISO 14.064, e abrange as emissões de três gases de efeito estufa: CO^2, CH4 e N^2O. Inclui todas as Emissões Diretas de GEE (Escopo 1), as Emissões Indiretas de GEE provenientes do uso de eletricidade (Escopo 2) e as principais Emissões Indiretas de GEE (Escopo 3) relacionadas às atividades da Cavalinho durante o ano de 2024. O levantamento das emissões foi realizado com base nos fatores de emissão publicados pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) em 2006, no documento "Guia de Orientação para Inventários Nacionais de Gases do Efeito Estufa" (Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories).

Em 2025 as emissões da Cavalinho alcançaram os seguintes resultados:

ESCOPO	tCO2e
1	60.663,862
2	31,258
3	82,324
TOTAL	**60.777,444**

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO 3
2 - PRINCÍPIOS DO INVENTÁRIO DE GEE 3
3 - CONCEITOS E DEFINIÇÕES 4
3.1 TIERS E FATORES DE EMISSÃO 5
3.2 GWP 5
4 - TRANSPORTES CAVALINHO LTDA 7
5 - INVENTÁRIO DE EMISSÕES - TRANSPORTES CAVALINHO 7
5.1 LIMITES ORGANIZACIONAIS 8
5.2 LIMITES OPERACIONAIS E FONTES DE EMISSÃO DO INVENTÁRIO 8
5.3 PERÍODO DE COMUNICAÇÃO DO INVENTÁRIO 9
5.4 INFORMAÇÕES DO ANO BASE E HISTÓRICO DE EMISSÕES 9
5.5 RASTREABILIDADE 11
6 - CONTABILIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE 11
6.1 EMISSÕES DIRETAS - ESCOPO 1 11
6.1.1 DIESEL (CAMINHÕES) E LUBRIFICANTES 12
6.1.2 COMBUSTÍVEL - FROTA LEVE 13
6.2 EMISSÕES INDIRETAS - ESCOPO 2 13
6.2.1 CONSUMO DE ELETRICIDADE 14
6.3 EMISSÕES INDIRETAS - ESCOPO 3 14
6.3.1 VIAGENS AÉREAS 15
6.3.2 ÔNIBUS 16
6.3.3 TÁXI 16
6.3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS (ATERRO) 17
6.4 EMISSÕES DE CO_2 BIOGÊNICO 17
6.5 ANÁLISE DE INCERTEZAS 18
7 - RESULTADOS 19
8 - ANÁLISE DO HISTÓRICO DE EMISSÕES 19
9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS 23
10 - PROJETO - TRANSPORTES CAVALINHO - INVENTÁRIO EMISSÕES GEE 2022 . 24
11 - ASSINATURA DA EQUIPE RESPONSÁVEL 25
12 - BIBLIOGRAFIA 26

FIGURAS | TABELAS | GRÁFICOS | ANEXOS

FIGURA 1 - ESCOPOS DE EMISSÕES DEFINIDOS PELO GHG PROTOCOL (ADAPTADO DO GHG PROTOCOL) 5

TABELA 1 - VALORES DE GWP (AR5) 6
TABELA 2 - LISTA DE GRUPOS DE EMISSÃO 9
TABELA 3 - HISTÓRICO DE EMISSÕES POR GRUPO 10
TABELA 4 - EMISSÕES DO TRANSPORTE DE CARGAS 12
TABELA 5 - EMISSÕES DO TRANSPORTE DE FUNCIONÁRIOS 13
TABELA 6 - EMISSÕES POR USO DE ELETRICIDADE 14
TABELA 7 - EMISSÕES POR VIAGENS AÉREAS 16
TABELA 8 - EMISSÕES POR VIAGENS DE ÔNIBUS 16

TABELA 9 - EMISSÕES POR USO DE TAXI 16
TABELA 10 - EMISSÕES POR TRATAMENTO DE RESÍDUOS EM ATERROS 17
TABELA 11 - EMISSÕES DE CO_2 BIOGÊNICO 18
TABELA 12 - ANÁLISE DE INCERTEZAS - INVENTÁRIO 2024 18
TABELA 13 - EMISSÕES TOTAIS POR GRUPO E ESCOPO EM 2023 19

GRÁFICO 1 - DADOS CONTABILIZADOS ESCOPO 2 14
GRÁFICO 2 - COMPARATIVO DE EMISSÕES: TOTAIS X DIESEL 20
GRÁFICO 3 - HISTÓRICOS DE EMISSÕES DE GEE 20
GRÁFICO 4 - EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA DE CONTROLE 21
GRÁFICO 5 - HISTÓRICO DO INDICADOR DE EMISSÃO DE GEE 21

ANEXO 1.1 - RESUMO DAS EMISSÕES TOTAIS 24
ANEXO 1.2 - EMISSÕES DE ESCOPO 1 - DESAGREGADAS POR CATEGORIA 24
ANEXO 1.3 - EMISSÕES DE ESCOPO 02 - DESAGREGADAS POR CATEGORIA 24
ANEXO 1.4 - EMISSÕES DE ESCOPO 03 - DESAGREGADAS POR CATEGORIA 25

INTRODUÇÃO

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) apresentado neste relatório constitui um registro sistemático e abrangente das emissões de GEE associadas às atividades operacionais da Transportes Cavalinho durante o ano de 2025. Seu objetivo principal é identificar, quantificar e registrar todas as fontes de emissão e sumidouros de GEE dentro dos limites organizacionais da empresa, fornecendo uma base sólida para avaliação, monitoramento e aprimoramento contínuo das políticas de sustentabilidade corporativa.

A elaboração do inventário segue as diretrizes internacionais do GHG Protocol – Corporate Accounting and Reporting Standard e os requisitos da ISO 14064-1, assegurando consistência, transparência e confiabilidade nos dados. Este procedimento estabelece o inventário como uma ferramenta central de gestão ambiental, permitindo à Cavalinho planejar e implementar ações estratégicas de redução de emissões ao longo do tempo.

Além de apoiar a gestão interna, as informações contidas neste inventário são essenciais para o cumprimento de exigências legais e regulatórias, tanto em programas obrigatórios quanto voluntários relacionados a GEE. No âmbito nacional, destaca-se a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009), que orienta ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

O Brasil, em consonância com acordos internacionais, estabeleceu metas de redução de 37% das emissões de GEE até 2025 e 43% até 2030, considerando os níveis de 2005 como referência. Estudos técnicos indicam, entretanto, que as emissões nacionais projetadas para 2025 sugerem que a meta de 37% provavelmente não será atingida, principalmente devido ao impacto de setores como desmatamento, agricultura e uso da terra, que permanecem como significativas fontes de GEE. Em resposta, o país revisou sua estratégia climática, definindo metas mais ambiciosas para 2035, com redução de 59% a 67% em relação a 2005, e comprometeu-se com neutralidade climática até 2050, conforme estabelecido no Plano Clima 2024 2035.

No contexto corporativo, o inventário de GEE da Transportes Cavalinho tem como propósito imediato potencializar a gestão das emissões, mitigar riscos regulatórios e possibilitar a participação da empresa em programas voluntários de mitigação de GEE. Por meio desta abordagem, a empresa busca não apenas a conformidade legal, mas também implementar estratégias de neutralização e compensação de emissões, reforçando seu compromisso com práticas empresariais sustentáveis e com a preservação ambiental.

Em alinhamento com os princípios do Pacto Global da ONU, a Transportes Cavalinho estabeleceu uma meta corporativa de redução de 30% das emissões de CO_2e até 2030, considerando o ano de 2010 como referência. Esta meta visa contribuir diretamente para a mitigação das mudanças climáticas, consolidando a posição da empresa como referência em sustentabilidade e responsabilidade ambiental no setor de transporte.

2 - PRINCÍPIOS DO INVENTÁRIO DE GEE

Este Inventário de GEE segue as normas e diretrizes estabelecidas pelo Protocolo de Gases de Efeito Estufa - Normas Corporativas de Transparência e *Contabilização ("GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard"),* desenvolvido pelo *World Resources Institute (WRI)* em

parceria com o *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).* Além disso, o documento está em conformidade com as recomendações do Programa Brasileiro do GHG Protocol (PBGHGP).

A metodologia adotada no GHG Protocol é compatível com as normas da *International Organization for Standardization (ISO),* especificamente a ISO 14.064 – Parte 1, e com as metodologias de quantificação do *IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas),* conforme publicado em 2006 no "Guia de Orientação para Inventários Nacionais de Gases do Efeito Estufa" *(Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories).* Este relatório segue cinco princípios fundamentais para a declaração das emissões de GEE:

Relevância: Garantir que o inventário reflita corretamente as emissões da empresa, atendendo às necessidades de decisão dos seus stakeholders.

Integralidade: Registrar e comunicar todas as fontes e atividades de emissão de GEE dentro dos limites do inventário, justificando quaisquer exclusões específicas.

Consistência: Utilizar metodologias consistentes, permitindo comparações relevantes das emissões ao longo do tempo. Qualquer alteração nos dados, limites do inventário, métodos ou outros fatores relevantes durante o período deve ser documentada claramente.

Transparência: Tratar todas as questões relevantes de forma clara e factual, com base em uma auditoria transparente. Informar quaisquer suposições pertinentes, e fazer referência apropriada às metodologias de cálculo, registros e fontes de dados utilizadas.

Exatidão: Assegurar que a quantificação das emissões de GEE seja precisa, evitando desvios significativos em relação aos níveis reais de emissões, e minimizando as incertezas. A precisão deve ser suficiente para permitir que os usuários tomem decisões com confiança quanto à integridade das informações apresentadas.

Esse rigor metodológico garante a qualidade e a confiabilidade dos dados apresentados, fortalecendo a transparência e a responsabilidade ambiental da empresa.

3 - CONCEITOS E DEFINIÇÕES

O GHG Protocol define um conjunto de três escopos de emissão nos quais todas as emissões de GEE devem ser alocadas. Os escopos de emissão têm o objetivo classificar as emissões e evitar a dupla contabilização entre inventários de empresas diferentes.

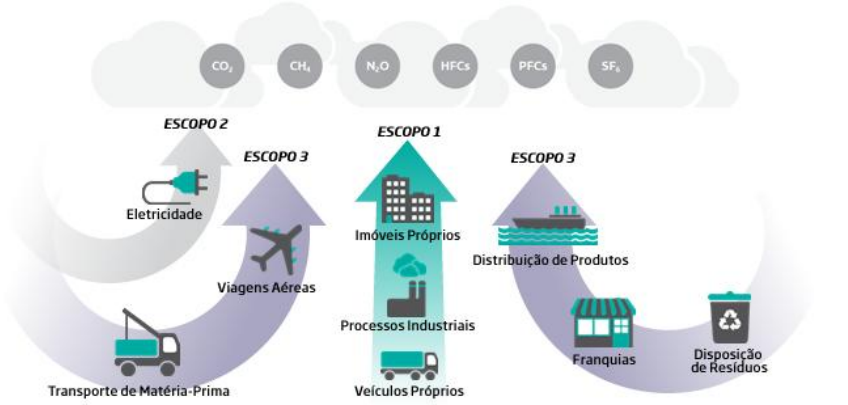


Figura 1 - Escopos de emissões definidos pelo GHG Protocol (Adaptado do GHG Protocol)

Escopo 1 - *Emissões diretas de GEE por fontes pertencentes ou controladas pela empresa.*
Escopo 2 - *Emissões indiretas causadas pela aquisição e uso de energia elétrica e térmica.*
Escopo 3 - *Outras emissões indiretas de GEE que ocorrem em consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela unidade.*

3.1 TIERS E FATORES DE EMISSÃO

O IPCC Guidelines apresenta um conjunto de abordagens metodológicas possíveis para a quantificação das emissões de GEE. Essas abordagens metodológicas variam de acordo com o nível de qualidade dos dados de atividade e fatores de emissão disponíveis para a realização do inventário. Quanto maior o nível, menor a incerteza sobre a informação. Os níveis de qualidade são descritos abaixo.

Tier 1 - mais abrangente, que emprega fatores de emissão padrão (geralmente válidos mundialmente) para determinadas fontes de emissão de GEE.

Tier 2 - abordagem próxima da realidade, que prescinde de fatores de emissão específicos para o país ou região do inventário de GEE.

Tier 3 - nível mais complexo e mais realístico para quantificação de emissões de GEE. O Tier 3 depende de valores reais de uma fonte, quantificados localmente, através de medidas diretas, de modo a resultar em fator de emissão específico. Por sua complexidade, a abordagem usando Tier 3 é pouco comum em inventários de GEE.

Tier 3 Tier 2 Tier 1 Os fatores de emissão utilizados neste inventário foram escolhidos a partir dos Tiers aplicáveis às fontes de emissão e dados de atividade disponíveis. A documentação completa e específica dos fatores de emissão encontra-se na planilha de cálculo de acordo com as Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol.

3.2 GWP

As emissões de gases de efeito estufa (GEE) de relato obrigatório, neste inventário, foram inicialmente estimadas nas unidades métricas específicas de cada gás: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). Para permitir comparações entre os diferentes gases e

consolidar os resultados em uma unidade comum, as emissões foram convertidas para dióxido de carbono equivalente (CO_2e) utilizando o Potencial de Aquecimento Global (GWP).

O GWP representa o impacto relativo de uma unidade de massa de cada GEE na atmosfera, comparado ao CO_2 ao longo de um período de 100 anos, permitindo quantificar de forma padronizada o efeito de cada gás no aquecimento global. Essa abordagem é essencial para que inventários corporativos e nacionais de GEE possam ser consistentes, transparentes e comparáveis.

Os valores de GWP utilizados neste inventário foram retirados do Sixth Assessment Report (AR6) do IPCC (2021–2022), que fornece a síntese científica mais recente e confiável disponível para CO_2, CH_4 e N_2O. A adoção desses valores reflete os avanços na ciência climática, garantindo maior precisão nas estimativas das emissões e nos impactos relativos de cada gás no aquecimento global.

Essa padronização permite que a Transportes Cavalinho não apenas quantifique suas emissões de forma robusta, mas também estabeleça uma base sólida para monitoramento, redução e gestão estratégica das emissões de GEE, em conformidade com as melhores práticas internacionais.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

WORLD RESOURCES INSTITUTE; WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. *GHG Protocol – Corporate Accounting and Reporting Standard*. Revised Edition. 2015.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 14064-1:2018 – Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*. Genebra: ISO, 2018.

Tabela 1 - Valores de GWP (AR6)

Gás de Efeito Estufa	Fórmula	AR4 (2007)	AR5 (2014-2015)	AR6 (2021-2022)
Dióxido de Carbono	CO_2	1	1	1
Metano	CH_4	25	28-34*	27-29.8**
Óxido Nitroso	N_2O	298	265	273

* AR5: 28 → efeito direto na atmosfera; 34 → inclui efeitos indiretos (carbono negro e aerossóis).
** AR6: 27 → biogênico; 29.8 → fóssil (valores de referência mais recentes).
O CO_2 permanece como referência (GWP = 1).
Valores de CH_4 e N_2O foram ajustados ao longo dos relatórios para refletir melhor os impactos radiativos e os avanços da modelagem climática.

4 - TRANSPORTES CAVALINHO LTDA

A **Transportes Cavalinho** é uma transportadora que oferece uma ampla gama de serviços com elevados padrões de qualidade e produtividade. Especializada no transporte rodoviário de produtos químicos perigosos e não perigosos, carga a granel líquida, gases, produtos embalados e isotanque, a empresa atende tanto o mercado nacional quanto internacional. A frota da Cavalinho é composta por caminhões médios e cavalos-mecânicos com até três anos de uso, além de semirreboques, incluindo modelos de aço inoxidável, aço carbono, térmicos, furgão lonado, Tanques Criogênicos e Carretas de GNC com predominância de equipamentos novos e modernos, garantindo segurança e eficiência nas operações.

A Cavalinho demonstra seu compromisso com a responsabilidade ambiental e social por meio de ações concretas. Em 2010, a empresa implantou um sistema inovador de limpeza interna e descontaminação de equipamentos, que assegura a destinação segura e certificada dos efluentes e resíduos gerados. Na área de ESG (ambiental, social e governança), a empresa aderiu à Agenda 2030 da ONU, alcançando 11 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Além disso, em 2023, iniciou o processo de certificação na norma ISO 39001:2015, voltada para o Sistema de Gestão de Segurança Viária.

A Cavalinho também investe no desenvolvimento contínuo de seus motoristas. A empresa oferece cursos periódicos com foco na preservação da vida útil dos pneus e na economia de óleo e combustível. Esses treinamentos visam melhorar tanto a segurança quanto o desempenho dos veículos, promovendo uma gestão eficiente da frota. Os cursos são estruturados em ciclos alternados entre atividades teóricas e práticas, e são aplicados pelo CENTRONOR (Centro de Treinamento de Motoristas da Região Nordeste do RS), uma organização que reflete ideias e conceitos criados e desenvolvidos internamente pela Transportes Cavalinho.

Com esse conjunto de práticas, a Cavalinho reafirma seu compromisso com a excelência operacional, a segurança viária e o desenvolvimento sustentável, assegurando não apenas a qualidade de seus serviços, mas também a responsabilidade ambiental e social em todas as suas atividades.

5 - INVENTÁRIO DE EMISSÕES - TRANSPORTES CAVALINHO LTDA

O **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)** de 2025 da **Transportes Cavalinho** marca o **décimo quinto levantamento** realizado pela empresa, tendo como base o inventário de 2010.

Para o ano de 2025, o inventário foi elaborado internamente pela equipe da Cavalinho. O levantamento dos dados de atividade de 2025 foi conduzido mensalmente pela equipe, garantindo a precisão das informações. Esses dados foram então utilizados como referência na ferramenta de cálculo do **Ciclo 2025 do Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHG)**, uma ferramenta de contabilização disponibilizada gratuitamente pelo Programa para apoiar empresas na gestão de suas emissões de GEE.

Esse processo reflete o compromisso contínuo da Cavalinho com a transparência e a excelência na contabilização de suas emissões, contribuindo para o aprimoramento das suas práticas ambientais e para o cumprimento das metas estabelecidas no âmbito da sustentabilidade.

5.1 LIMITES ORGANIZACIONAIS

Os limites organizacionais da Transportes Cavalinho foram definidos adotando a abordagem de "Controle Operacional", uma vez que a empresa exerce controle total sobre suas operações e políticas de sustentabilidade. A opção por **"Controle Financeiro"** foi descartada, pois não se aplica ao modelo operacional da Cavalinho. Da mesma forma, a abordagem de **"Participação de Capital"** foi desconsiderada, visto que a empresa não compartilha participação societária com outras organizações em suas operações.

O **Inventário de Emissões de GEE de 2025** abrange as **sete unidades operacionais** da Cavalinho que estiveram ativas durante o ano, juntamente com **dois pontos de apoio**. As unidades operacionais incluem **Camaçari**, **Paulínia**, **Cubatão**, **Jundiaí**, **Nova Lima**, **Duque de Caxias** e a matriz localizada em **Vacaria**. Todas essas unidades são responsáveis pelos serviços de manutenção da frota da empresa, além de fornecerem suporte administrativo e logístico para as operações.

Além disso, a Cavalinho mantém parcerias com profissionais e empresas em **Buenos Aires, Argentina**, que oferecem serviços de representação comercial e apoio logístico para os caminhões da frota. No entanto, essas localidades não são classificadas como **Unidades Operacionais** da Cavalinho, pois a empresa não exerce controle operacional sobre esses espaços e não aloca veículos nessas unidades. Por esse motivo, essas localidades estão excluídas do presente inventário.

Essa definição clara dos limites organizacionais garante a consistência e a transparência no levantamento das emissões de GEE da Cavalinho, assegurando que apenas as operações sob seu controle direto sejam consideradas.

5.2 LIMITES OPERACIONAIS E FONTES DE EMISSÃO DO INVENTÁRIO

Os limites operacionais deste inventário incluem todas as emissões diretas que acontecem nas atividades da Cavalinho. As operações consistem principalmente no **Transporte rodoviário de produtos químicos perigosos e não perigosos, carga a granel líquida, gases, embalados e isotanque, em todo o território nacional e internacional.** Portanto, as emissões diretas da empresa se concentram na combustão móvel em veículos de frota própria. Em termos de emissões indiretas, as mais relevantes nas operações da **Cavalinho** são o transporte de funcionários em serviços terceirizados - avião -, o consumo de eletricidade e a disposição de resíduos sólidos gerados nas oficinas de manutenção dos caminhões.

Os GEE considerados neste inventário são o Dióxido de Carbono (CO_2), Metano (CH_4) e Óxido Nitroso (N_2O), todos eles emitidos pela queima de combustíveis fósseis ou associados ao tratamento de resíduos sólidos. Cabe destacar que todas as emissões de CO_2 provenientes de biocombustíveis são reportadas separadamente neste inventário. Tal distinção entre as emissões de CO_2 fóssil e CO_2 biogênico (dos biocombustíveis, etanol e biodiesel) considera que o CO_2 biogênico não contribui para o efeito estufa, uma vez que o carbono já está inserido naturalmente. Com base neste perfil, os seguintes grupos de emissão foram identificados nas atividades da **Cavalinho**.

Tabela 2 - Lista de Grupos de Emissão

Escopo	Categoria	Atividade	Fonte de Emissão	GEE
Escopo 1	Combustão Móvel	Transporte de Cargas	Diesel (caminhões)	CO_2, CH_4 e N_2O
			Lubrificantes	CO_2
		Transporte de Funcionários	Gasolina (frota leve)	CO_2, CH_4 e N_2O
			Etanol (frota leve)	CO_2, CH_4 e N_2O
			Diesel (frota leve)	CO_2, CH_4 e N_2O
Escopo 2	Combustão Estacionária	Consumo de Eletricidade	Eletricidade	CO_2
Escopo 3	Combustão Móvel	Viagens Aéreas de Funcionários	Viagens Aéreas	CO_2
		Transporte de Funcionários	Ônibus	CO_2, CH_4 e N_2O
			Táxi	CO_2, CH_4 e N_2O
	Fuga de Emissões	Disposição de Resíduos em Aterro Sanitário	Resíduos Sólidos (aterro)	CH_4
	Combustão Estacionária	Incineração de Resíduos	Resíduos Sólidos (incinerados)	CO_2, CH_4 e N_2O

5.3 PERÍODO DE COMUNICAÇÃO DO INVENTÁRIO

Este inventário relata emissões de GEE da Cavalinho no período de 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2025.

5.4 INFORMAÇÕES DO ANO BASE E HISTÓRICO DE EMISSÕES

O Ano Base deste inventário é o levantamento correspondente ao ano de 2010, primeiro inventário de GEE da Cavalinho. Em relação aos limites organizacionais, a única diferença deste inventário em relação ao ano base é a exclusão das unidades de Jurubatuba, em outubro de 2011 e setembro de 2012 respectivamente e posteriormente em 2024 a inclusão da unidade em Duque de Caxias/RJ.

Tabela 2 - Histórico de Emissões por Grupo

Grupo de Emissão	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Diesel (Caminhões)	34.985	34.052	35.334	38.653	39.444	39.766	38.751	43.892	42.080	45.913	42.432	55.715	57.289	55.520	63.107	59.816
Gás Natural Veicular	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,94	168,59	671,48
Diesel (Frota Leve)	23	26	37	14	15	23	27,49	25,8	35	26,55	3,45	4,7	-	-	-	204,26
Etanol (Frota Leve)	0,06	0,14	0,08	0	0	0,08	0,16	-	32	0,17	0,06	1,47	457,36	0,01	0,02	-
Gasolina (Frota Leve)	35	56	58	45	60	50	41,06	63,6	0,2	41,06	48,49	17,13	68	120,23	307,39	-
Lubrificantes	28	34	16	40	37	42	39,82	27,7	27,2	40,2	15,71	5,8	-	-	-	-
Eletricidade	18	9	25	40	66	64	42,52	46,6	37,6	42,29	32,55	27,15	42,29	16,521	34,16	31,26
Viagens Aéreas	22	23	12	41	35	34	29,57	13,6	0,1	10,056	13,14	17,64	20,86	36,63	76,11	44,52
Ônibus	0,6	0,3	0,2	0	0	0,26	0,09	0,06	0,1	0,94	-	-	-	-	-	-
Taxi	-	-	-	-	0,033	0,077	-	0,09	7,6	0,382	0	0,036	-	-	-	-
Resíduos Sólidos (Aterro)	34	112	8	8	9	11	16,03	14,03	19	197,24	863,84	1,83	40,06	9,38	4,05	37,8
íduos Sólidos (Incinerados)	32	66	6	76	7	10	-	-	-	-	-	-	-	9,386	-	-
Etanol (Frota Leve) [CO_2]	44	21	13	6	47	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.5 RENTABILIDADE

Os dados de atividade utilizados para o cálculo das emissões de GEE deste inventário foram coletados mensalmente pela equipe da Cavalinho durante todo o ano de 2025 e todas as evidencias foram preservadas.

6 - CONTABILIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

A metodologia de contabilização das emissões de gases de efeito estufa (GEE) adotada neste inventário está fundamentada nas diretrizes estabelecidas pelo Intergovernmental Panel on Climate Change, conforme o documento *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Essas diretrizes fornecem os princípios metodológicos para a quantificação, reporte e consistência dos inventários de emissões, sendo amplamente reconhecidas como referência internacional.

Adicionalmente, são consideradas as atualizações metodológicas complementares publicadas posteriormente, como os refinamentos de 2019, que visam aprimorar a precisão das estimativas e incorporar avanços científicos na quantificação das emissões. Essa abordagem assegura que o inventário esteja alinhado às melhores práticas internacionais, garantindo transparência, consistência e comparabilidade dos dados reportados.

6.1 EMISSÕES DIRETAS - ESCOPO 1

As emissões diretas da Transportes Cavalinho estão associadas às atividades de Transporte de Cargas e Transporte de Funcionários realizadas com frota própria, todas classificadas na categoria de Combustão Móvel.

O Transporte de Cargas gera emissões a partir da queima de diesel nos caminhões próprios da empresa. Já o Transporte de Funcionários está relacionado ao consumo de combustíveis — diesel e gasolina — utilizados nos veículos destinados ao deslocamento de colaboradores.
A metodologia de contabilização adotada segue o modelo proposto pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), que quantifica as emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis com base no consumo, utilizando fatores de emissão específicos para cada tipo de combustível, conforme a classificação da Ferramenta de Cálculo do PBGHG 2025.

A quantificação das emissões de GEE provenientes do uso de combustíveis segue a abordagem Tier 1, que utiliza fatores de emissão tabelados para estimar as emissões de CO_2, CH_4 e N_2O. Esses fatores são baseados em valores médios globais, sendo uma metodologia amplamente reconhecida e aplicada para a avaliação das emissões associadas ao uso de combustíveis, conforme as diretrizes do GHG Protocol e as práticas recomendadas pelo PBGHG. Essa abordagem permite a contabilização consistente das emissões de gases de efeito estufa, garantindo que a empresa esteja em conformidade com normas e orientações internacionais para a gestão de suas emissões diretas.

As emissões de CO_2 provenientes de biocombustíveis (como etanol e biodiesel) também são contabilizadas neste inventário. No entanto, na ausência de fatores de emissão específicos publicados pelo IPCC para esses combustíveis, os cálculos são realizados com base em fatores de emissão estabelecidos pela US EPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos). A

utilização desses fatores contribui para maior precisão nas estimativas de emissões de GEE, considerando as particularidades dos biocombustíveis no contexto brasileiro.

A Ferramenta de Cálculo do PBGHG 2025 foi utilizada para a contabilização, considerando as características dos combustíveis comercializados no Brasil, que apresentam percentuais obrigatórios de biocombustíveis em sua composição. Esses percentuais são automaticamente incorporados na ferramenta, dispensando a necessidade de cálculos manuais. Para o ano de 2025, adotam-se os seguintes parâmetros:

- Diesel: percentual obrigatório de biodiesel de 15% (v/v).
- Gasolina: teor de etanol anidro de 27% (v/v), conforme especificações vigentes.

Adicionalmente, conforme a metodologia do IPCC, apenas uma fração do óleo lubrificante consumido sofre oxidação e contribui para as emissões. Essa fração, denominada ODU (Oil Drainage Unit), corresponde a 20% do total de óleo utilizado, conforme valor padrão recomendado.

O volume de óleo lubrificante não oxidado, após seu uso, é coletado e destinado a empresas especializadas em tratamento e re-refino, assegurando a gestão ambientalmente adequada desse resíduo e contribuindo para a minimização dos impactos ambientais das operações da empresa.

O monitoramento das emissões associadas aos lubrificantes é realizado com base nos registros de aquisição e troca de óleo durante a manutenção dos veículos. Ressalta-se, entretanto, que as emissões ocorrem de forma gradual ao longo do período de uso do lubrificante, e não exclusivamente no momento de sua substituição.

Quanto ao acetileno utilizado em atividades de manutenção, as emissões totais correspondem a 0,15 tCO_2e. Esse valor é considerado imaterial no contexto do inventário e, por essa razão, não é reportado de forma destacada.

DADO-Setor Manutenção	VALOR	UNIDADE
CONSUMO DE ACETILENO	77,00	kg
EMISSÃO ANUAL DE GEE	**0,26**	**tCO_2e**

6.1.1 DIESEL (CAMINHÕES) E LUBRIFICANTES

As emissões totais associadas às atividades de Transporte de Cargas em 2025 estão listadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Emissões do Transporte de Cargas

Dado	Valor	Unidade
Consumo de Diesel em Caminhões	*26.182.033,49*	L
Emissões por consumo de Diesel em Caminhões	*59.816,983*	tCO_2e

Dado	Valor	Unidade
Gás Natural Veicular	*335.658,72*	M³
Emissões por consumo Gás Natural Veicular	*671,48*	tCO_2e

Dado	Valor	Unidade
Consumo de Diesel EL	*62.971,17*	L
Emissões por consumo de Diesel EL	*154,66*	tCO_2e

6.1.2 COMBUSTÍVEL - FROTA LEVE

Gasolina e diesel são os principais combustíveis utilizados nos veículos de frota leve da Cavalinho. Esses veículos são empregados no transporte de funcionários em viagens corporativas.
Observa-se um aumento no consumo de etanol e, em contrapartida, uma redução no consumo de gasolina, o que contribui para a diminuição significativa das emissões, conforme apresentado a seguir.

A tabela apresenta o consumo desses combustíveis, bem como as emissões associadas a cada grupo.

Tabela 5 - Emissões do Transporte de Funcionários

Dado	Valor	Unidade
Consumo de Gasolina pela Frota	121.883,49	L
Consumo de Etanol pela Frota	3.756,42	L
Emissões por consumo de Gasolina, Etanol e Diesel	204,26	tCO_2e

6.2 EMISSÕES INDIRETAS - ESCOPO 2

As emissões indiretas de gases de efeito estufa (GEE) associadas ao consumo de energia elétrica na Transportes Cavalinho são provenientes da eletricidade adquirida do **Sistema Interligado Nacional (SIN)**, cuja matriz de geração inclui fontes renováveis e não renováveis, como usinas hidrelétricas, térmicas e eólicas. As emissões decorrem principalmente da participação de usinas termelétricas, que utilizam combustíveis fósseis na geração de energia.

A metodologia de cálculo dessas emissões segue as diretrizes do GHG Protocol, com base nas orientações do Programa Brasileiro GHG Protocol, sendo classificadas como **emissões indiretas de Escopo 2**.

Para a quantificação das emissões, são utilizados fatores de emissão do Sistema Interligado Nacional, divulgados anualmente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Esses fatores representam a intensidade média de emissões de CO_2 associadas à geração de energia elétrica no Brasil, considerando a composição da matriz energética nacional. A abordagem adotada é equivalente ao **método location-based**, conforme definido pelo GHG Protocol, uma vez que utiliza fatores médios do sistema elétrico nacional. Ressalta-se que, no contexto de emissões de energia elétrica, o conceito de *Tier* não é formalmente aplicável da mesma forma que nas diretrizes do Intergovernmental Panel on Climate Change para inventários nacionais, sendo mais adequado caracterizar a metodologia conforme a origem e a especificidade dos fatores de emissão utilizados.

Adicionalmente, a variação dos fatores de emissão ao longo do tempo está associada às condições operacionais do sistema elétrico, especialmente à maior ou menor necessidade de despacho de usinas termelétricas, influenciada por fatores hidrológicos, como períodos de seca ou maior disponibilidade hídrica.

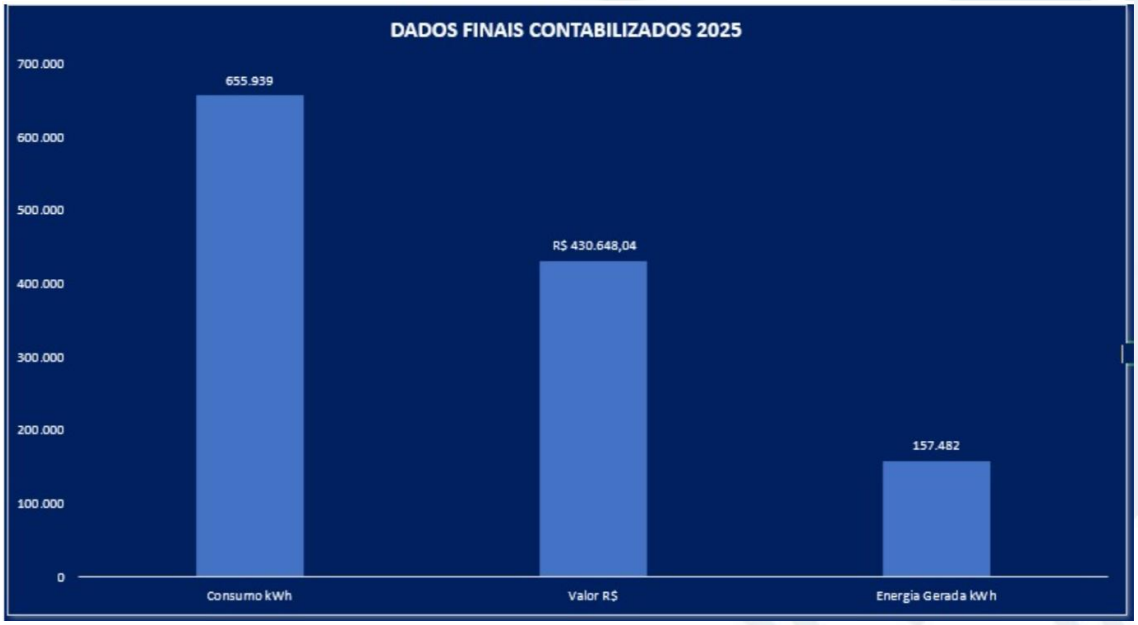
6.2.1 CONSUMO DE ELETRICIDADE

Tabela 6 - Emissões por Uso de Eletricidade

Dado	Valor	Unidade
Consumo de Eletricidade	*667.93*	kWh
Emissões por consumo de Eletricidade	*31,26*	tCO_2e

O valor mencionado acima refere-se ao consumo estimado de kWh em todas as unidades de negócio da Cavalinho no ano de 2025. É importante destacar que, atualmente, três unidades da empresa estão equipadas com sistemas de geração de energia fotovoltaica. Estes sistemas geraram um total de 157.482 kWh, que foram injetados na rede elétrica da concessionária responsável pela distribuição de energia.

Gráfico 1 - Dados Contabilizados Escopo 2



A utilização de painéis fotovoltaicos contribui significativamente para a redução da dependência da rede pública, além de proporcionar benefícios ambientais ao mitigar as emissões de gases de efeito estufa. A energia injetada é compensada conforme as normas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que estabelece que a energia gerada pode ser utilizada para abatimento do consumo nas unidades conectadas ao sistema fotovoltaico, favorecendo a economia e a sustentabilidade das operações.

6.3 EMISSÕES INDIRETAS - ESCOPO 3

As emissões indiretas da **Cavalinho** foram identificadas como Transporte de Funcionários em Ônibus, Táxis e Aviões Comerciais, e o Tratamento de Resíduos Sólidos resultantes da

manutenção dos caminhões da frota. Nos itens a seguir são apresentadas as emissões de GEE para cada uma das fontes de Escopo 3 da Cavalinho.

6.3.1 VIAGENS AÉREAS

O **IPCC Guidelines** fornece uma série de abordagens metodológicas para o cálculo das emissões de gases de efeito estufa (GEE) relacionadas às viagens aéreas. A **metodologia mais refinada** e amplamente reconhecida para este tipo de contabilização é publicada pela **ICAO (International Civil Aviation Organization)**, que adota a abordagem **Tier 3**. Esta abordagem utiliza dados específicos de **origem** e **destino** dos voos, que são os dados de atividade mais precisos e amplamente disponíveis para esse setor. A versão mais atual da metodologia do ICAO utilizada neste inventário é a **versão 5 do Carbon Emissions Calculator**, ferramenta reconhecida globalmente para a estimativa de emissões do setor de aviação.

A metodologia da ICAO propõe a contabilização das emissões por passageiro em voos comerciais, considerando diversos fatores que influenciam a emissão de gases, como o tipo de aeronave, a distância percorrida, a capacidade de assentos, e as condições operacionais específicas do voo. Esta metodologia é detalhada e permite um cálculo preciso das emissões associadas a cada segmento de voo.

O modelo de cálculo descrito no Carbon Emissions Calculator (versão 5) considera a eficiência energética das aeronaves, os combustíveis utilizados, e os dados operacionais do voo. Além disso, leva em conta as características do avião, como o tipo de motor e a capacidade de passageiros, permitindo uma estimativa robusta das emissões.

Para garantir maior clareza e precisão na contabilização das emissões associadas às viagens aéreas, foram adotadas algumas premissas específicas neste inventário, com base na melhor prática recomendada pela ICAO e nas diretrizes do IPCC.

Essas abordagens metodológicas são amplamente reconhecidas e aplicadas internacionalmente, garantindo que os cálculos de emissões de GEE relacionadas ao transporte aéreo sejam o mais exatos possível, contribuindo para a transparência e a consistência dos dados no setor.

- Os fatores PF e PL consideram o trecho local dentro da região América Latina, conforme a metodologia do ICAO (International Civil Aviation Organization), uma vez que este trecho é mais adequado, dado que todas as viagens da Cavalinho ocorreram dentro de trechos nacionais ou regionais.
- O total de combustível utilizado nas viagens aéreas foi estimado com base em uma regressão linear, utilizando os dados presentes no Apêndice C do ICAO Carbon Emissions Calculator (versão 5). Essa ferramenta oferece uma metodologia consolidada para a estimativa das emissões de GEE no setor de aviação. O modelo utilizado foi o da aeronave A320, com capacidade para 174 passageiros, identificada como uma das aeronaves mais comuns em voos comerciais no Brasil.
- A regressão linear resultou em uma equação que relaciona a distância de voo com o consumo de combustível correspondente. Esta equação foi aplicada para estimar o consumo médio de combustível das aeronaves utilizadas.
- A distância dos voos foi estimada com base nos dados de latitude e longitude de cada aeroporto de origem e destino, utilizando o cálculo da Great Circle Distance (GCD). Esse

método de cálculo, conforme recomendado pelo ICAO, determina a menor distância entre dois pontos na superfície da Terra, levando em consideração a curvatura do planeta. A aplicação do GCD está alinhada com as orientações da metodologia do ICAO para o cálculo de emissões de voos comerciais.

A Tabela 7 apresenta a distância percorrida em viagens aéreas e as emissões dessa atividade.

Tabela 7 - Emissões por Viagens Aéreas

Dado	Valor	Unidade
Número de Viagens Realizadas	504	-
Distância Percorrida em Viagens Aéreas	567,342	km
Emissões Associadas à Viagens Aéreas	**44,52**	**tCO_2e**

6.3.2 ÔNIBUS

As emissões associadas ao transporte de funcionários em ônibus são estimadas a partir da distância percorrida. A conversão dos dados de atividade de km para L de combustível é feita a partir de parâmetros sobre o consumo de combustíveis em ônibus intermunicipais e da taxa de lotação média dos veículos.

Nota: No ano de 2025 não foram realizadas viagens de ônibus.

A Tabela apresenta a distância percorrida em viagens de ônibus, assim como as emissões associadas ao consumo de Diesel nesta atividade.

Tabela 8 - Emissões por Viagens de Ônibus

Dado	Valor	Unidade
Distância Percorrida por Ônibus	0,00	km
Emissões Associadas	0,00	**tCO_2e**

6.3.3 TAXI

As emissões do transporte de funcionários em Táxi foram estimadas a partir da distância total das corridas de táxi, informada em "km". A conversão dos dados de atividade de km para L de combustível foi feita a partir do parâmetro *"Coeficiente de Consumo do Veículo"*, fator publicado pelo no *1° Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários*.

Nota: No ano de 2025 não foi utilizado o transporte de taxi, sendo o transporte realizado por nossa frota leve para movimento dos colaboradores.

A distância percorrida em corridas de taxi e as emissões associadas ao consumo de gasolina nesta atividade são apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Emissões por Uso de Taxi

Dado	Valor	Unidade
Distância Percorrida em Viagens de Taxi	0,00	km
Emissões Associadas ao Uso de Taxi	0,00	**tCO_2e**

6.3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS (ATERRO)

A manutenção dos veículos da frota da Cavalinho resulta na geração de diversos resíduos sólidos, os quais são destinados a aterros sanitários, conforme a natureza e composição de cada material. Ambos os destinos apresentam emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas.

As emissões provenientes da disposição de resíduos em aterros ocorrem devido à degradação da fração orgânica contendo carbono, com consequente geração de metano (CH_4) ao longo do tempo. No caso da Cavalinho, os resíduos gerados são predominantemente materiais contaminados com óleos lubrificantes, além de outros resíduos operacionais.

Os dados de atividade contemplam a composição, o destino final e a quantidade de resíduos gerados, reportados em volume. Para a estimativa das emissões, foi necessária a conversão desses dados em massa, utilizando densidades médias de referência. Os valores adotados foram baseados em publicações do EPA Victoria, agência ambiental do governo australiano.

Os resíduos sólidos destinados a aterro foram classificados em três grupos distintos, de acordo com sua composição, incluindo resíduos têxteis e outros resíduos operacionais.

A estimativa das emissões foi realizada utilizando a abordagem Tier 1, conforme metodologia do IPCC descrita no Volume 5, Capítulo 3 (Solid Waste Disposal). Para os resíduos sólidos encaminhados a aterros, foi aplicada a seguinte fórmula:

A Tabela 10 apresenta as quantidades de resíduos destinadas a aterros, bem como as emissões de GEE associadas, discriminadas por unidade operacional.

Tabela 10 - Emissões por Tratamento de Resíduos em Aterros

Dado	Valor	Unidade
Volume Total de Resíduos	218	t/ano
Emissões Totais	37,80	tCO_2e

6.4 EMISSÕES DE CO_2 BIOGÊNICO

No ano de 2025, o percentual de biodiesel misturado ao diesel no Brasil apresentou variação ao longo do período, sendo mantido em 14% (B14) até julho e elevado para 15% (B15) a partir de 1º de agosto, conforme deliberação do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Dessa forma, o ano caracteriza-se como um período de transição na política nacional de biocombustíveis, devendo essa variação ser considerada na contabilização das emissões de gases de efeito estufa.

No que se refere à gasolina, o percentual de etanol anidro permaneceu estável em 27%, conforme regulamentação da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), não havendo alterações ao longo do período.

Tabela 11 - Emissões de CO_2 Biogênico

Grupo de Emissão	tCO_2e
Diesel (Caminhões)	8.861,62
Gasolina (Frota Leve)	54,74
Etanol (Frota Própria)	5,67
Táxi	-
Diesel (comercial)	-
Resíduos	0,059
TOTAL	**9.076,690**

6.5 ANÁLISE DE INCERTEZAS

A estimativa das incertezas deste inventário foi realizada conforme as orientações do GHG Protocol, amplamente adotado para contabilidade corporativa de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), seguindo as diretrizes do IPCC (Volume 1, Capítulo 3 – Incertezas).

Conforme o protocolo, a análise concentrou-se principalmente nas incertezas associadas aos parâmetros de cálculo, ou seja, nos dados de atividade (consumo de combustíveis, energia, etc.) e nos fatores de emissão aplicados, que geralmente representam as principais fontes de variabilidade nos inventários corporativos.

Para cada fonte de emissão, foi atribuída uma margem de incerteza percentual baseada em referências técnicas, considerando a qualidade dos dados disponíveis e a metodologia empregada. As incertezas individuais foram combinadas utilizando o método de propagação de erros, que calcula a incerteza total como a raiz quadrada da soma dos quadrados das incertezas parciais, considerando a independência entre elas.

Além disso, as incertezas foram ponderadas de acordo com a contribuição relativa de cada fonte para o total das emissões do inventário, garantindo que as fontes mais significativas tenham maior impacto na estimativa final da incerteza global.

Esta abordagem foi adotada para fornecer uma estimativa robusta e transparente da margem de erro associada ao inventário, reforçando a confiabilidade dos resultados e subsidiando a tomada de decisão para estratégias futuras de mitigação e gestão ambiental.

Tabela 12 - Análise de Incertezas - Inventário 2025

ESCOPO	INCERTEZA INDIVIDUAL
Escopo 1-(5%)	3.033,19 tCO_2e
Escopo 2-(8%)	0,28
Escopo 3-(15%)	12,35

7 - RESULTADOS

As emissões separadas por grupo de emissão estão listadas na Tabela 13.

Tabela 13 - Emissões Totais por Grupo e Escopo em 2023

FONTES DE EMISSÃO	ESCOPO	tCO2e
Diesel (Caminhões)	1	*59.816,983*
Gás Natural veicular		*671,48*
Gasolina (Frota Leve)		204,26
Etanol (Frota Cativa)		0,00
Diesel (Frota Leve)		0
Eletricidade	2	31,26
Ônibus	3	0
Táxi		0
Viagens Aéreas		44,52
Resíduos Sólidos (Aterro)		37,80
TOTAL		**60.777,444**

8 - ANÁLISE DO HISTÓRICO DE EMISSÕES

Assim como observado nos inventários anteriores, a maior parcela das emissões de gases de efeito estufa (GEE) da Transportes Cavalinho está associada ao consumo de combustível nos caminhões da frota própria. No inventário de 2025, essa fonte, classificada no **Escopo 1**, foi responsável por **98,40% das emissões totais**, evidenciando sua predominância no perfil emissivo da empresa.

As emissões do **Escopo 2**, relacionadas ao consumo de energia elétrica adquirida, apresentam baixa representatividade no total inventariado, refletindo o menor impacto dessa fonte frente às emissões diretas da operação de transporte.

Já as emissões do **Escopo 3**, que abrangem fontes indiretas ao longo da cadeia de valor — como aquisição de insumos, serviços contratados e outras atividades correlatas —, também possuem participação reduzida no inventário atual. Ainda assim, essas emissões são monitoradas como parte da estratégia de gestão e aprimoramento contínuo do controle das emissões indiretas.

Conforme apresentado no gráfico a seguir, observa-se a comparação entre as emissões totais anuais e aquelas diretamente relacionadas ao consumo de diesel na frota, reforçando a predominância das emissões do Escopo 1 ao longo do período analisado.

O histórico de emissões da Cavalinho revela um aumento significativo de 55% no total de emissões em 2024, em relação ao ano base de 2010, impulsionado pelo crescimento exponencial das operações, conforme ilustrado no gráfico 04. Esse aumento é novamente observado ao comparar com os dados de 2023.

Gráfico 2 - Comparativo de Emissões: Totais x Diesel

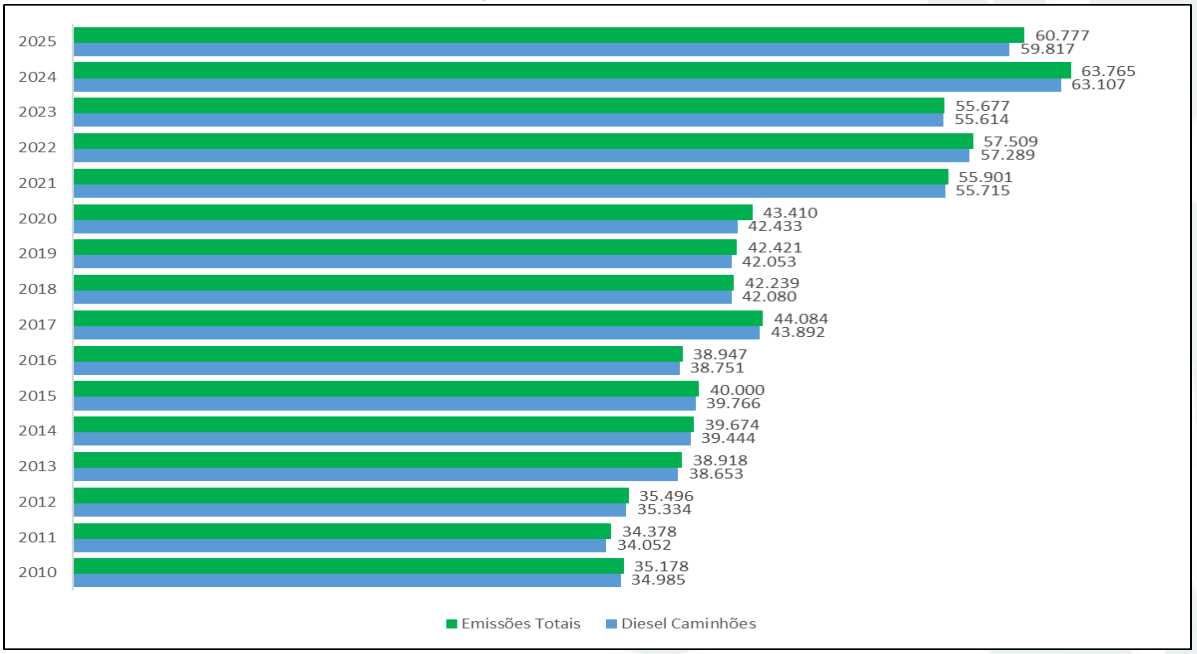
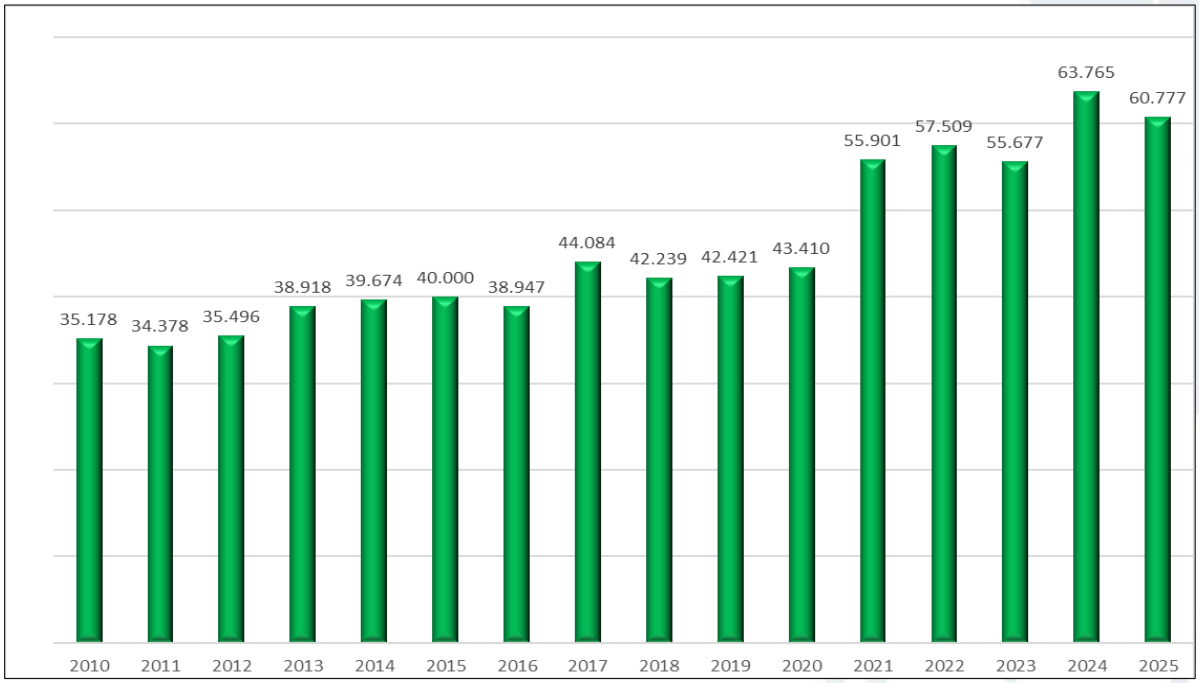


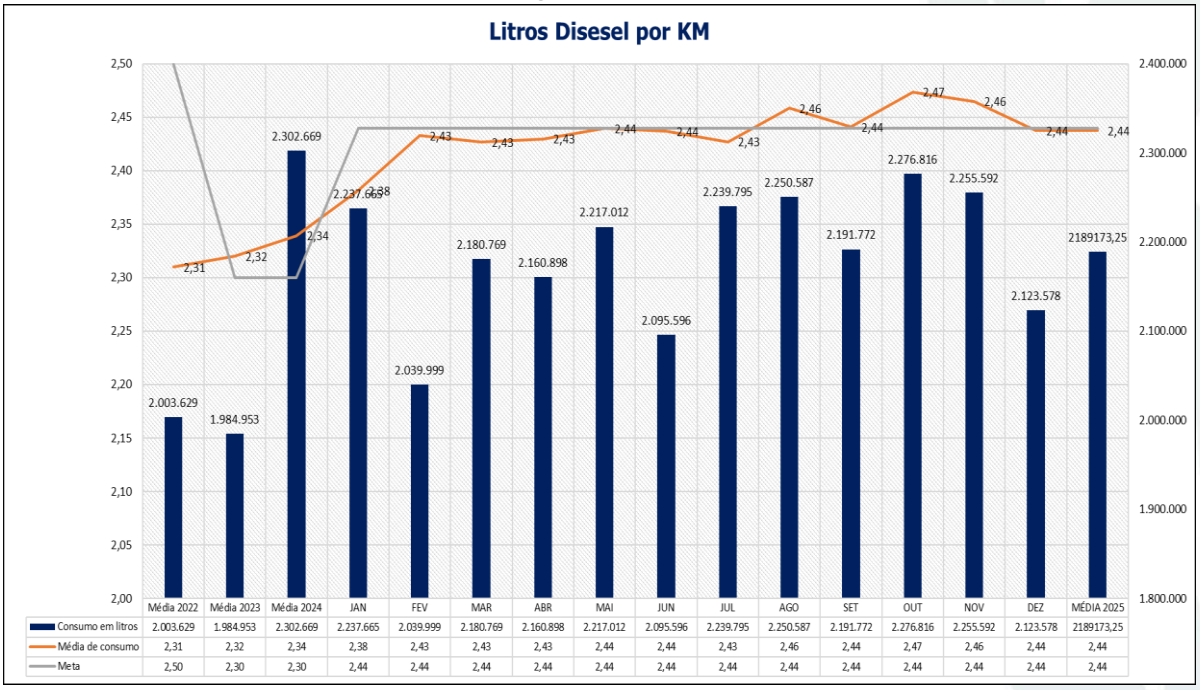
Gráfico 3 - Históricos de Emissões de GEE



Tal oscilação, também se remete a evolução qualitativa dos dados contabilizados pela empresa e em função dos cálculos das emissões de cada inventário, o que vem ocorrendo anualmente.

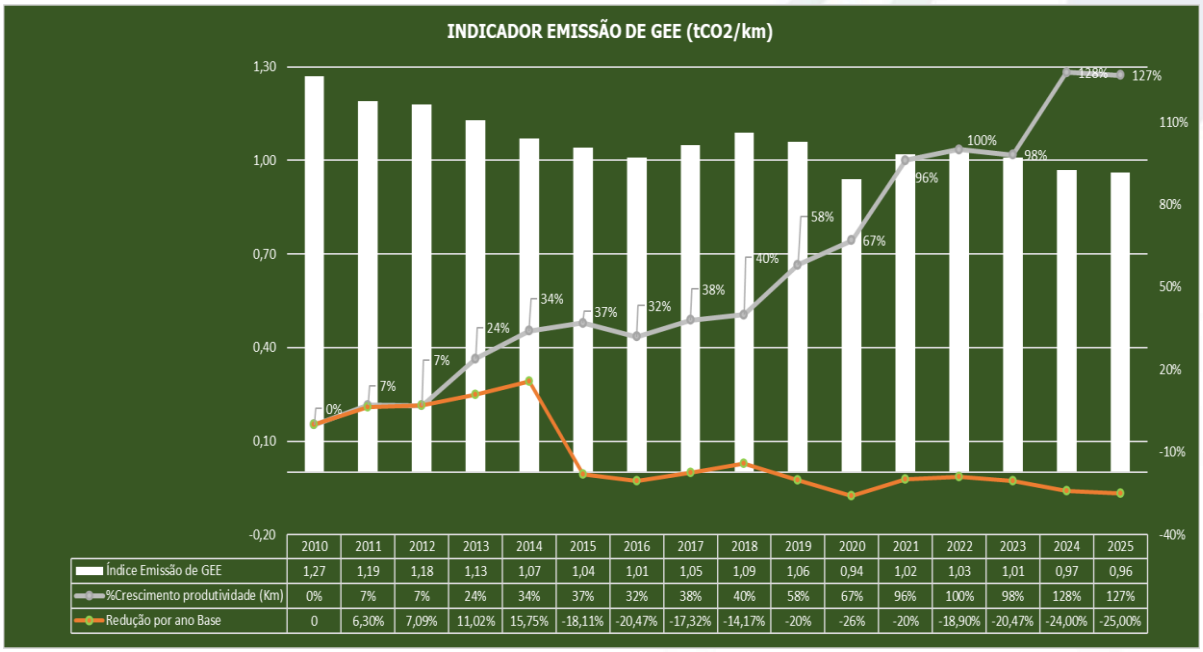
Merece destaque a evolução da empresa em relação aos indicadores de eficiência, contabilizados entre o total de litros de Diesel consumido e o total de quilômetros rodados. Essa eficiência vem evoluindo anualmente em comparação com o primeiro inventário (2010).

Gráfico 4 - Evolução da Eficiência de Controle



Por fim, é importante ressaltar que, embora tenha havido uma deterioração no indicador de intensidade de emissão da empresa entre 2017 e 2018 (atingindo o pico de 1,09 em 2018), em comparação com o menor valor alcançado até então (0,94 em 2020, reflexo da pandemia de COVID-19), nos anos seguintes mantivemos uma variação linear de aproximadamente 2% para mais ou para menos do indicador. O ano de 2025 registrou o menor índice em um cenário normal, ou seja, sem pandemia ou interferência na economia.

Gráfico 5 - Histórico do Indicador de Emissão de GEE



****Errata** – Foi identificada uma inconsistência no cálculo realizado para o ano de 2024, sendo os dados devidamente revisados para apresentação em 2025. Ressalta-se que a divergência se restringiu ao cálculo da meta, não impactando o fator de emissão apurado para 2024, o qual permanece em 0,97, sem alterações.

Ações de origens externas - Conforme item 6.4 é possível observar que no ano de 2023 o percentual de biodiesel 11,5% foi mantido em 2024, sendo alterado em 2025 para 15%.

Atualmente, a frota da empresa é composta por 1.056 cavalos mecânicos, dos quais 381 são equipados com motores Euro 6, representando 36% do total de veículos em operação. Os motores Euro 6 são conhecidos por suas avançadas tecnologias de controle de emissões, resultando em uma significativa redução dos poluentes, como óxidos de nitrogênio (NOx) e partículas finas (PM), em comparação com as gerações anteriores de motores.

Esses motores possuem um sistema de pós-tratamento de gases mais eficiente, incluindo filtros de partículas e catalisadores específicos, o que contribui para uma drástica redução das emissões de CO_2e e outros poluentes. Como exemplo, veículos com motores Euro 6 podem reduzir as emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) em até 70% e as emissões de partículas em até 80%, em comparação com os motores Euro 5, promovendo uma operação mais sustentável e alinhada com as normativas ambientais mais rigorosas.

Outra ação que impacta diretamente nesse processo diz respeito às carretas de 4º eixo. Atualmente, a Cavalinho possui 1.086 implementos, dos quais 310 têm capacidade para transportar 58,5 toneladas. Essa melhoria contribui para aumentar a quantidade de carga transportada, reduzindo a necessidade de viagens.

O programa **Alta Performance em Condição Econômica** tem como objetivo reconhecer e valorizar o desempenho dos motoristas na condução econômica, por meio do uso de monitoramento eletrônico instalado nos caminhões e treinamentos contínuos. Esse programa promove práticas que visam otimizar o consumo de combustível, reduzir o desgaste dos veículos, os sistemas de freios e prolongar a vida útil dos pneus, garantindo maior segurança e eficiência nas operações. Além disso, busca minimizar o impacto ambiental gerado pelos veículos, reduzindo as emissões de CO_2, em linha com as diretrizes de sustentabilidade da Transportes Cavalinho, reforçando nosso compromisso com o desenvolvimento sustentável.
Os principais benefícios do programa incluem:

- **Redução do consumo de combustível**, resultando em uma diminuição direta das emissões de CO_2, contribuindo para a mitigação dos impactos ambientais;
- **Diminuição do descarte de materiais poluentes**, como lonas de freio, graxa, estopas contaminadas e pneus, promovendo uma gestão mais sustentável dos resíduos;
- **Aumento do intervalo entre as manutenções corretivas**, gerando menor desgaste do motor, reduzindo a necessidade de troca de lonas de freio e evitando o aquecimento excessivo dos pneus;
- **Prolongamento da quilometragem entre trocas de óleo do motor**, devido ao menor desgaste do motor, resultando em menor consumo de recursos e redução de resíduos;

- **Economia financeira a longo prazo**, com a redução da frequência de manutenções, reparos e consumo de combustível;
- **Eliminação de maus hábitos de condução**, promovendo uma direção mais suave, segura e eficiente, além de contribuir para a saúde e bem-estar dos motoristas, reduzindo o estresse ao volante;
- **Promoção de um ambiente de trabalho mais seguro e saudável** para os motoristas, com foco no bem-estar e na qualidade de vida;
- **Aumento da segurança nas estradas**, com o objetivo de alcançar zero acidentes, garantindo a integridade física dos motoristas e a segurança no transporte de mercadorias;
- **Contribuição para a imagem sustentável da empresa**, alinhando-se às práticas ecologicamente responsáveis e promovendo um futuro mais verde;
- **Melhoria na satisfação dos clientes**, graças ao desempenho superior dos veículos, que são mais confiáveis e menos poluentes;
- **Aumento da eficiência operacional**, com a redução de custos operacionais e maior produtividade.

Em 2024, o programa alcançou uma redução de aproximadamente 3% no consumo de diesel, contribuindo de forma significativa para a diminuição das emissões de CO_2e. Em 2025, esse ganho foi ampliado, atingindo 5,2%, evidenciando a consolidação das ações implementadas. Esse desempenho resultou em benefícios relevantes tanto do ponto de vista ambiental quanto operacional. Conforme apresentado no **Item 8 – Análise do Histórico de Emissões**, especialmente no **Gráfico 03**, observa-se a evolução consistente da eficiência de controle ao longo do período analisado.

9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mais uma vez, o inventário confirma que os esforços de sustentabilidade da Cavalinho estão gerando resultados positivos. A estratégia de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) tem se mostrado eficaz ao longo dos anos, com avanços contínuos nos indicadores monitorados.

Ressalta-se que as ações implementadas em 2025 foram, em sua maioria, a continuidade das iniciativas adotadas em 2024. Entre elas, destaca-se o aumento do teor de biodiesel no diesel, que passou de 11,5% para 15%. No entanto, devido à escala da frota, o impacto dessa mudança no indicador global foi moderado.

A Cavalinho segue investindo em seu programa de treinamento de motoristas e na manutenção de uma idade média planejada para a frota, com meta estabelecida de até 3 anos. Adicionalmente, a empresa busca continuamente soluções que conciliem ganhos de produtividade com a redução das emissões.

Esse conjunto de ações contribui para que os indicadores de emissões de GEE permaneçam dentro dos limites definidos pela política interna da empresa, reforçando o compromisso com a melhoria contínua e a sustentabilidade operacional.

10 - PROJETO - TRANSPORTES CAVALINHO LTDA - INVENTÁRIO EMISSÕES GEE 2022

Memória de cálculo - https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol

ANEXO 1.1 - RESUMO DAS EMISSÕES TOTAIS

	Em toneladas de gás				Em toneladas métricas de CO_2 equivalente (tCO_2e)			
GEE	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de	Escopo 3
CO_2	59.816,982924	31,258300	-	43,975010	59.816,983	31,258	-	43,975
CH_4	4,275815	-	-	1,350563	119,723	-	-	37,816
N_2O	2,743984	-	-	0,002013	727,156	-	-	0,533
HFC	-			-	-			-
PFC	-			-	-			-
SF_6	-			-	-			-
NF_3	-			-	-			-
Total					60.663,862	31,258	-	82,324

ANEXO 1.2 - EMISSÕES DE ESCOPO 1 - DESAGREGADAS POR CATEGORIA

Categoria	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
Combustão móvel	60.662,684176	8.922,031834	-
Combustão estacionária	1,177328	154,657847	-
Processos industriais	-	-	-
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	-	-	-
Fugitivas	-	-	-
Atividades agrícolas	-	-	-
Mudança no uso do solo	-	-	-
Total de emissões Escopo 1	60.663,862	9.076,690	-

ANEXO 1.3 - EMISSÕES DE ESCOPO 2 - DESAGREGADAS POR CATEGORIA

Abordagem baseada na localização	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
Aquisição de energia elétrica	31,258300	-	-
Aquisição de energia térmica	-	-	-
Perdas por transmissão e distribuição	-	-	-
Total de emissões Escopo 2 (localização)	31,258	-	-

ANEXO 1.4 - EMISSÕES DE ESCOPO 3 - DESAGREGADAS POR CATEGORIA

Categoria	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
1. Bens e serviços comprados	-	-	-
2. Bens de capital	-	-	-
3. Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	-	-	-
4. Transporte e distribuição (upstream)	-	-	-
5. Resíduos gerados nas operações	37,804368	0,380708	-
6. Viagens a negócios	44,519851	-	-
7. Emissões casa-trabalho	-	-	-
8. Bens arrendados (a organização como arrendatária)	-	-	-
9. Transporte e distribuição (downstream)	-	-	-
10. Processamento de produtos vendidos	-	-	-
11. Uso de bens e serviços vendidos	-	-	-
12. Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos	-	-	-
13. Bens arrendados (a organização como arrendadora)	-	-	-
14. Franquias	-	-	-
15. Investimentos	-	-	-
Total de emissões Escopo 3	**82,324**	**0,381**	**-**

11 - ASSINATURA DA EQUIPE RESPONSÁVEL

Aprovado por	Cargo	Assinatura
Elma Teixeira	Coordenadora de Qualidade	Assinatura eletrônica 06/04/2026 10:21 UTC -03:00 Elma Teixeira Elma Teixeira
Daniel Santos	Analista de Qualidade	Assinatura eletrônica 06/04/2026 10:22 UTC -03:00 Daniel Santos Daniel Santos

12 - BIBLIOGRAFIA

CITAÇÃO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
ANTT 2012	Agência Nacional de Transportes Terrestres http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/16376/1__Inventario_Nacional_de_Emissoes_Atmosfericas_do_Transporte_Ferroviario_de_Cargas.html
ASHRAE 2019	Designation and Safety Classification of Refrigerants ANSI / ASHRAE Standard 34 - 2019
BEN 2023	Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional 2023 (ano base 2022). https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2023
CETESB 2017	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Emissões veiculares no estado de São Paulo 2017. https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2019/02/Relat%C3%B3rio-Emiss%C3%B5es-Veiculares-2017.pdf
DEFRA 2023	DEFRA - UK Government conversion factors for Company Reporting. Ano: 2023. https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
IPCC 2006	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html
IPCC 2013	IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2013 (AR5) https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/
IPCC 2019	2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories https://www.ipcc- ggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html

CITAÇÃO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
MCTIC 2016	Ministério da Ciência, Tecnologia, Comunicação e Inovação. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: MCTIC, 2016. http://sirene.mctic.gov.br
MMA 2011	Ministério do Meio Ambiente. 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários. Brasil: 2011. http://www.mma.gov.br
SEESP 2011	Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. Balanço energético do Estado de São Paulo - 2010. São Paulo: 2011. http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/147.pdf
USEPA 2007	United State Environmental Protection Agency - US EPA Dados de GWP encontrados em US-EPA. *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 - 2005. Estados Unidos: Abril, 2007.*
MC 2008	Ministério das Cidades. Código de Trânsito Brasileiro e Legislação Complementar em Vigor. http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/ctb_e_legislacao_complementar.pdf
CONAMA 1995	RESOLUÇÃO CONAMA nº 15, de 13 de dezembro de 1995. http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1995_015.pdf
CONTRAN 2013	RESOLUÇÃO Nº 445, 25 DE JUNHO DE 2013. http://www.denatran.gov.br/download/resolucoes/resolucao4452013.pdf
MMA 2014	Ministério do Meio Ambiente. Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013. Ano-base 2012. Relatório Final. http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Inventario_de_Emissoes_por_Veiculos_Rodoviarios_2013.pdf

CITAÇÃO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
INMET 2018	Normais Climatológicas do Brasil 1981-2010. http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas
ANP 2015	ANP. RESOLUÇÃO No 8, DE 30 DE JANEIRO DE 2015 - DOU - Imprensa Nacional, 2 fev. 2015. https://www.in.gov.br/web/dou
CETESB 2022	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Relatórios de Emissões Veiculares no Estado São Paulo, 2022. https://cetesb.sp.gov.br/veicular/relatorios-e-publicacoes/
NOVAES, et al. (2017)	Estimating 20-year land use change and derived CO2 emissions associated to crops, pasture and forestry in Brazil and each of its 27 states. Global Change Biology, 23(9), 3716-3728, doi.org/10.1111/gcb.13708 https://brluc.cnpma.embrapa.br/