



# Inventário de Gases de Efeito Estufa

**TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ  
(TRE-PR)**

# 2023



Curitiba, 17 de julho de 2025.

ELABORADO POR

**ÍNDICE DE REVISÕES**

<b>Revisão</b>	<b>Descrição</b>				
00	Emissão do Inventário de Gases de Efeito Estufa referente ao balanço das emissões da organização em 2023.				
<b>Revisão</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>
<b>Data</b>	17/07/2025				

## Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Emissões de CO <sub>2</sub> e por escopo .....	32
Gráfico 2 – Emissões de CO <sub>2</sub> biog por escopo .....	32
Gráfico 3 – Emissões de CO <sub>2</sub> e do Escopo 1 por categoria .....	33
Gráfico 4 – Emissões de CO <sub>2</sub> biog do Escopo 1 por categoria.....	34
Gráfico 5 – Emissões de CO <sub>2</sub> e de Combustão Móvel (Escopo 1).....	35
Gráfico 6 – Emissões de CO <sub>2</sub> e de Emissões Fugitivas (Escopo 1).....	35
Gráfico 7 – Emissões de CO <sub>2</sub> e de Combustão Estacionária (Escopo 1) .....	36
Gráfico 8 – Emissões de CO <sub>2</sub> e do Escopo 3 por categoria .....	37
Gráfico 9 – Emissões de CO <sub>2</sub> biog do Escopo 3 por categoria.....	38
Gráfico 10 – Emissões de CO <sub>2</sub> e de Emissões Casa-Trabalho (Escopo 3).....	39
Gráfico 11 – Emissões de CO <sub>2</sub> e de Resíduos Gerados nas Operações (Escopo 3).....	40
Gráfico 12 – Emissões de CO <sub>2</sub> e de Viagens a Negócios (Escopo 3).....	40
Gráfico 13 – Emissões de CO <sub>2</sub> e de Transporte e Distribuição ( <i>upstream</i> ) (Escopo 3).....	41
Gráfico 14 – Emissões de GEE por unidade .....	43
Gráfico 15 – Emissões de GEE por categoria em cada unidade.....	43
Gráfico 16 – Histórico de emissões de CO <sub>2</sub> e e CO <sub>2</sub> biog com o ano-base .....	45
Gráfico 17 – Histórico do resultado de emissões de CO <sub>2</sub> e por Escopo com o ano-base .....	46
Gráfico 18 – Comparação do resultado de emissões de CO <sub>2</sub> e por Categoria com o ano-base....	46

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Resumo da emissão, redução e compensação de GEE em 2023 .....	10
Quadro 2 – Resumo da maior e menor emissão por GEE, geral, escopo, categoria e fonte .....	11
Quadro 3 – Estrutura organizacional do TRE-PR.....	18
Quadro 4 - Atividades inventariadas.....	21
Quadro 5 – Limites operacionais.....	21
Quadro 6 – Incertezas.....	24
Quadro 7 – Fontes de emissão de GEE (continua nas próximas páginas).....	27
Quadro 8 – GEE emitidos em 2023 .....	31
Quadro 9 – Visão geral das emissões de GEE em 2023 por categorias .....	42
Quadro 10 – <i>Ranking</i> das emissões de CO <sub>2</sub> e desagregadas por unidade .....	44
Quadro 11 – <i>Ranking</i> das emissões de CO <sub>2</sub> biog desagregadas por unidade .....	44
Quadro 12 – Indicadores de emissão de GEE .....	47
Quadro 13 – Área necessária para compensar as emissões do ano.....	53
Quadro 14 – Cálculo da extração de emissões de Emissões Casa-Trabalho.....	61

## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	7
2	DADOS GERAIS.....	8
2.1	Organização Inventariada .....	8
2.1.1	Identificação da Matriz e Unidade de Controle Administrativo .....	8
2.2	Organização Responsável pela Elaboração do Inventário.....	9
3	RESUMO.....	10
4	CONCEITOS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	12
4.1	Conceitos.....	12
4.2	Siglas .....	16
4.3	Símbolos .....	17
5	DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO INVENTARIADA .....	18
6	ENTIDADES JURÍDICAS .....	18
7	LIMITES DO INVENTÁRIO .....	18
7.1	Limites Geográficos .....	19
7.2	Limites Organizacionais .....	19
7.3	Limites Operacionais.....	20
7.3.1	Atividades Não Contempladas.....	21
8	ANO-BASE .....	21
9	METODOLOGIA .....	22
9.1	Emissões de Gases de Efeito Estufa .....	22
9.2	Coleta de Dados e Incertezas .....	24
9.3	Redução e Compensação de Gases de Efeito Estufa.....	25
10	FONTES DE EMISSÃO .....	25
11	RESULTADOS.....	31
11.1	Emissões de Gases de Efeito Estufa .....	31

11.1.1	Geral .....	31
11.1.2	Escopo 1.....	33
11.1.3	Escopo 2.....	36
11.1.4	Escopo 3.....	37
11.1.5	Emissões por categorias sem segregação por Escopos.....	41
11.1.6	Emissões desagregadas por unidades.....	42
11.1.7	Comparação com Ano-Base.....	45
11.1.8	Indicadores de Emissão.....	47
11.2	Redução e Compensação de Gases de Efeito Estufa.....	47
12	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
12.1	Sugestões.....	51
12.1.1	Redução e Compensação de Gases de Efeito Estufa .....	51
12.1.2	Melhorias da Gestão de Emissões de Gases de Efeito Estufa.....	54
	REFERÊNCIAS.....	55
	APÊNDICE A – ESPECIFICAÇÕES UTILIZADAS PARA CÁLCULO.....	59
	APÊNDICE B – RESUMO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.....	63
	ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) .....	65
	ANEXO III – PLANILHAS DE CÁLCULO GHG PROTOCOL.....	67

## 1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Inventário de Gases de Efeito Estufa (IGEE) da organização Tribunal Regional Eleitoral do Paraná (TRE-PR) referente à quantificação dos Gases de Efeito Estufa (GEE) controlados pelo Protocolo de Kyoto emitidos, compensados e/ou reduzidos no ano de 2023, dentro dos limites do Brasil.

O levantamento de dados e os respectivos cálculos foram realizados seguindo a metodologia estabelecida pelo Programa Brasileiro GHG *Protocol*, a qual se baseia no método de quantificação disposto pelo GHG *Protocol* com aplicação ao contexto brasileiro. Além desta, também foram utilizadas metodologias de cálculo do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas e a elaboração do relatório teve como base a ABNT NBR ISO 14064 (IPCC, 2006a; IPCC, 2006b; IPCC, 2006c; IPCC, 2006d; ABNT, 2007; ABNT, 2022a; ABNT, 2022b). O Inventário de GEE (IGEE) também atende alguns requisitos da normativa do GRI 305 (GSSB, 2016).

O objetivo da elaboração deste Inventário é conhecer, dimensionar e apresentar o balanço entre as emissões e as compensações e/ou reduções de GEE do TRE-PR. Desta forma, será possível realizar o planejamento da gestão das emissões, o aprimoramento dos mecanismos de coleta de dados e evidências, além de verificar as medidas necessárias a serem adotadas para reduzir as emissões desses gases e/ou compensar aquelas que são inevitáveis ou que dificilmente poderão ser reduzidas. Em suma, a elaboração do IGEE é de extrema importância para que a organização opere de forma sustentável, contribuindo para a minimização do aquecimento global e o bem-estar da sociedade.

## 2 DADOS GERAIS

### 2.1 Organização Inventariada

#### 2.1.1 Identificação da Matriz e Unidade de Controle Administrativo

**Razão Social:** Tribunal Regional Eleitoral do Paraná

---

**Nome Fantasia:** TRE-PR

---

**CNPJ:** 03.985.113/0001-81

---

**Atividade principal:** Administração pública em geral

---

**Endereço completo:** Rua João Parolin, 224, Parolim, Curitiba/PR, CEP 80.220-290

---

**Pessoas de contato:** Marilene Walesko

---

**E-mail:** marilene.walesko@tre-pr.jus.br

---

## 2.2 Organização Responsável pela Elaboração do Inventário

**Razão Social:** Elemento Engenharia Ambiental LTDA

**Nome fantasia:** Elemento | Meio Ambiente e Sustentabilidade

**CNPJ:** 38.340.563/0001-00

**Endereço:** Rua Buarque de Macedo, 3262, apto 402, Bloco 1, Garibaldi/RS

**Telefone:** (54) 9-9910-2723

**E-mail:** [contato@elemento.eco.br](mailto:contato@elemento.eco.br)

**Site:** [www.elemento.eco.br](http://www.elemento.eco.br)

## Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Inventário

Nome	Formação	Registro Profissional	ART <sup>1</sup>
Gabriela Savicki	Engenheira Ambiental Mestra em Eng. Civil	CREA RS 245501 CRQV 053004190	Anexo I
Renata Aguiar Sarmento	Engenheira Ambiental e Sanitarista, Especialista em Gestão Ambiental na Indústria	CREA RS 243703	-

<sup>1</sup>Anotação de Responsabilidade Técnica

Elemento  
Meio Ambiente e Sustentabilidade  
CNPJ: 38.340.563/0001-00



Assinatura do Técnico Responsável  
Gabriela Savicki

### 3 RESUMO

Os dados de emissão, redução e compensação de Gases de Efeito Estufa, para o ano de 2023, estão simplificados nos Quadros 1 e 2 a seguir.

Quadro 1 – Resumo da emissão, redução e compensação de GEE em 2023

	<b>Escopo</b>	<b>Categoria</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Emissão (t CO<sub>2</sub>e)</b>	1	Combustão Móvel	168,50
		Emissões Fugitivas	152,69
		Combustão Estacionária	4,23
		<b>Total Escopo 1</b>	<b>325,41</b>
	2	Energia Elétrica - Localização	-
		<b>Total Escopo 2</b>	-
	3	Emissões Casa-Trabalho	289,49
		Resíduos Gerados nas Operações	117,09
		Viagens a Negócios	78,06
		Transporte e Distribuição (upstream)	4,80
		<b>Total Escopo 3</b>	<b>489,44</b>
<b>Total Emissão de CO<sub>2</sub> equivalente</b>			<b>814,85</b>
<b>Emissão Carbono Biogênico* (t CO<sub>2</sub>biog)</b>	1	Combustão Estacionária	0,24
		Combustão Móvel	23,58
		<b>Total Escopo 1</b>	<b>23,82</b>
	3	Transporte e Distribuição (upstream)	0,57
		Emissões Casa-Trabalho	100,66
		Resíduos Gerados nas Operações	0,92
		Viagens a negócios	0,08
		<b>Total Escopo 3</b>	<b>102,23</b>
	<b>Total Emissão de CO<sub>2</sub> biogênico</b>		
<b>Redução (t CO<sub>2</sub>e)</b>	1	Energia Elétrica – Localização (utilização de energia solar)	39,52
		<b>Total Redução</b>	<b>48,91</b>
	3	Resíduos gerados nas operações (reciclagem)	7,74
		Emissões casa-trabalho (Deslocamentos a pé ou com bicicleta convencional)	1,65
		<b>Total Redução</b>	<b>48,91</b>
<b>Compensação (Remoção e Estoque) (t CO<sub>2</sub>e)</b>	-	-	-
	<b>Total Compensação</b>		
<b>Balanço Geral (t CO<sub>2</sub>e) (Emissão – Compensação de GEE)</b>			<b>+ 814,85</b>
<b>Status da Organização</b>			<b>Carbono Positivo</b>

\*Emissão neutra, já compensada pelo ciclo de carbono da biomassa.

Fonte: Elemento (2025).

Quadro 2 – Resumo da maior e menor emissão por GEE, geral, escopo, categoria e fonte

<b>Modal</b>	<b>Maior Emissão</b>		<b>Menor Emissão</b>	
	<b>GEE/Categoria/Fonte</b>	<b>t CO<sub>2</sub>e</b>	<b>GEE/Categoria/Fonte</b>	<b>t CO<sub>2</sub>e</b>
GEE	CO <sub>2</sub>	559,26	N <sub>2</sub> O	11,23
Categoria Geral	Emissões Casa-Trabalho	289,49	Combustão Estacionária	4,23
Escopo	3	489,44	1	325,41
Categoria do Escopo 1	Combustão Móvel	168,50	Combustão Estacionária	4,23
Categoria do Escopo 2	-	-	-	-
Categoria do Escopo 3	Emissões Casa-Trabalho	289,49	Transporte e Distribuição ( <i>upstream</i> )	4,80
Fonte de Emissões Fugitivas (Escopo 1)	Ar-condicionado	152,69	Inventariada somente 1 fonte de emissão	-
Fonte de Combustão Estacionária (Escopo 1)	Gerador	2,00	Lubrificação de Equipamentos	0,37
Fonte de Combustão Móvel (Escopo 1)	Veículo comercial leve a diesel	104,67	Veículo comercial leve a etanol	0,0005
Fonte de Energia Elétrica (Escopo 2)	-	-	-	-
Fonte de Transporte e Distribuição ( <i>upstream</i> ) (Escopo 3)	Malote correios	4,80	Inventariada somente 1 fonte de emissão	-
Fonte de Emissões Casa-Trabalho (Escopo 3)	Automóvel flex a gasolina	119,36	Bicicleta elétrica	0,003
Fonte de Resíduos Gerados nas Operações (Escopo 3)	Aterro	91,07	Tratamento de efluente	26,02
Fonte de Viagens a Negócios (Escopo 3)	Avião	77,75	Uber/Taxi	0,11

Fonte: Elemento (2025).

## 4 CONCEITOS, SIGLAS E SÍMBOLOS

### 4.1 Conceitos

**Acordo de Paris** – Tratado internacional firmado entre 195 países sobre mudanças no clima, na 21<sup>a</sup> Conferência das Nações Unidas Sobre Mudanças Climáticas (COP21) ocorrida em 2015.

**Ano-base** – É o ano utilizado para a medição e acompanhamento da evolução das emissões de uma organização ao longo do tempo, que permite comparar as emissões de anos subsequentes, identificar tendências, estabelecer metas de redução e avaliar a eficácia das ações de mitigação. A escolha do ano-base leva em consideração a disponibilidade de dados, a relevância para a organização e a comparabilidade com outros inventários.

**Biomassa** – É todo recurso renovável proveniente da matéria orgânica de origem vegetal ou animal e que pode ser utilizado para produção de energia.

**Carbono Biogênico** – Emissão de carbono proveniente da queima da biomassa, a qual é considerada como neutra devido a essa geração fazer parte do ciclo biológico do carbono, ou seja, o carbono emitido para a atmosfera é o mesmo que foi fixado nesta biomassa durante seu crescimento, trazendo um balanço final igual a zero. Não é considerada neutra a emissão de carbono proveniente da queima de biomassa da vegetação de florestas nativas.

**Combustão Estacionária** – Emissão de GEE proveniente da queima de combustíveis em equipamentos fixos.

**Combustão Móvel** – Emissão de GEE proveniente da queima de combustíveis em veículos e/ou equipamentos que se deslocam para realizar sua atividade.

**Compensação de emissões atmosféricas** – Ações de mitigação e proteção ambiental que visam contrabalancear as emissões de GEE de uma organização.

**Crédito de carbono** – Representação documentada de uma tonelada de carbono que deixou de ser emitida para atmosfera por determinada atividade antrópica, que foi capturada da atmosfera ou que está estocada na biomassa, contribuindo para a mitigação do agravamento do efeito estufa.

**Emissões atmosféricas** – Lançamento de substâncias na atmosfera com potencial de causar alterações na mesma, como materiais particulados, gases e aerossóis.

**Emissões de Escopo 1** – Emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem à organização ou são controladas por ela. Essas emissões são subdivididas nas seguintes categorias: combustão estacionária, combustão móvel, emissões fugitivas, emissões de processos físicos e químicos, emissões agrícolas, emissões do tratamento de efluentes e resíduos sólidos.

**Emissões de Escopo 2** – Emissões indiretas de GEE, provenientes da aquisição e consumo de energia elétrica e térmica. As emissões dos GEE ocorrem fora do limite organizacional da instituição/organização, ou seja, no local onde a energia é gerada.

**Emissões de Escopo 3** – Outras emissões indiretas de GEE que ocorrem em fontes que não pertencem à organização ou não são controladas por ela. A declaração dessa categoria é opcional.

**Emissões Casa-Trabalho** – Emissões ocasionadas pelo deslocamento de funcionários entre suas casas e seus locais de trabalho nos diferentes modais de transporte não operados nem pertencentes à organização inventariante.

**Emissões Fugitivas** – Emissões provenientes de gases ou vapores de equipamentos sob pressão, as quais são geradas em vazamentos, liberações involuntárias, liberações irregulares e/ou recargas.

**Gás(es) de Efeito Estufa (GEE) ou Greenhouse Gas(es) (GHG)** – Gases emitidos por atividades industriais, logísticas, agrícolas e/ou por processos naturais que absorvem parte dos raios solares e os redistribuem na atmosfera na forma de radiação, causando um aquecimento no planeta chamado de Efeito Estufa. Os gases listados pelo Protocolo de Kyoto são: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbonos (HFC<sub>s</sub>), perfluorcarbonos (PFC<sub>s</sub>), hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), trifluoreto de nitrogênio (NF<sub>3</sub>).

**Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas ou Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)** – Organização internacional criada pelo Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente e pela Organização Meteorológica Mundial em 1988. O IPCC avalia e determina o estado do conhecimento sobre a mudança do clima, identifica onde há consenso na comunidade científica e em que áreas mais pesquisas são necessárias.

**Programa Brasileiro GHG Protocol** – O Programa Brasileiro GHG Protocol foi criado em 2008 e é responsável pela adaptação do método GHG Protocol ao contexto brasileiro e desenvolvimento de ferramentas de cálculo para estimativas de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE). Foi desenvolvido pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas (FGVces) e *World Resources Institute* (WRI), em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, Conselho Organizaçorional Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), *World Business Council for Sustainable Development* (WBSCD) e 27 Organizações Fundadoras.

**Limites organizacionais** – Limites que determinam as operações de propriedade ou controladas pela organização relatora, dependendo da abordagem de consolidação adotada (participação acionária ou controle operacional).

**Limites operacionais** – Limites que determinam as emissões diretas e indiretas ligadas a operações de propriedade ou controladas pela organização relatora. Esta análise permite que a organização estabeleça quais operações e fontes causam emissões diretas e indiretas, e a decidir quais emissões indiretas incluir.

**Protocolo de Kyoto** – Tratado complementar à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (sigla em inglês: UNFCCC). Requer que os países listados no seu Anexo B (anexo I da Convenção - nações desenvolvidas) cumpram metas de redução de emissões de GEE relativamente aos seus níveis de emissões de 1990 durante os períodos de 2008-2012 e 2013-2020.

**Redução de GEE** – Quantidade de GEE que deixa de ser emitida para a atmosfera.

**Resíduos Gerados nas Operações** – Inclui as emissões do tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos e efluentes líquidos decorrentes das operações da organização inventariante no ano inventariado, realizados dentro das instalações de propriedade ou controladas pela organização (Escopo 1) ou fora delas (Escopo 3). Esta categoria contabiliza todas as emissões futuras (ao longo do processo de tratamento e/ou disposição final) que resultam dos resíduos gerados no ano inventariado.

**Remoção de GEE** – Absorção ou sequestro de GEEs da atmosfera.

**Sistema Interligado Nacional (SIN)** – Sistema de coordenação e controle da produção e transmissão de energia elétrica das usinas hidroelétricas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte do Brasil.

**Sumidouro** – Processo, atividade ou mecanismo que remove da atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa.

**Transporte e distribuição (*upstream*)** – Emissões de transporte e distribuição de produtos (excluindo combustíveis e produtos energéticos) comprados ou adquiridos pela organização inventariante no ano inventariado em veículos e instalações que não são de propriedade nem operados pela organização, bem como de outros serviços terceirizados de transporte e distribuição (incluindo tanto logística de entrada quanto de saída).

**Viagens a Negócios** – Emissões do transporte de funcionários para atividades relacionadas aos negócios da organização inventariante, realizado em veículos operados por ou de propriedade de terceiros, tais como aeronaves, trens, ônibus, automóveis de passageiros e embarcações.

## 4.2 Siglas

**COP** – Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

**GEE** – Gás(es) de Efeito Estufa

**GHG** – *Greenhouse Gas(es)* ou Gás(es) de Efeito Estufa em português

**GWP** – *Global Warming Potential* ou Potencial de Aquecimento Global

**IGEE** – Inventário de Gases de Efeito Estufa

**IPCC** – Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas

**NDC** – Contribuição Nacionalmente Determinada

**OI** – Organização Inventariada

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**SIN** – Sistema Interligado Nacional

**UNFCCC** – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

**WRI** – World Resources Institute

### 4.3 Símbolos

**C** – Carbono

**CH<sub>4</sub>** – Metano

**CO<sub>2</sub>** – Dióxido de Carbono

**CO<sub>2e</sub>** – Dióxido de Carbono equivalente

**CO<sub>2biog</sub>** – Dióxido de Carbono biogênico

**DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio

**GLP** – Gás Liquefeito de Petróleo

**HFC** – Hidrofluorcarbono

**Kg** – Quilograma

**L** – Litros

**MWh** – Megawatt-hora

**m<sup>2</sup>** – Metro quadrado

**m<sup>3</sup>** - Metro cúbico

**N<sub>2</sub>O** – Óxido Nitroso

**NF<sub>3</sub>** – Trifluoreto de Nitrogênio

**PFC** – Perfluorcarbono

**SF<sub>6</sub>** – Hexafluoreto de Enxofre

**%** – Porcentagem

**t** – Tonelada

## 5 DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO INVENTARIADA

O Tribunal Regional Eleitoral do Paraná (TRE-PR) é um órgão especializado que integra o Poder Judiciário e administra a organização do processo eleitoral no estado do Paraná. Pode-se dividir o TRE-PR entre Capital, onde estão alocadas as unidades chamadas Sede e Fórum, localizadas em Curitiba/PR; e Interior, que compreende outras unidades localizadas em diferentes municípios do estado. No total, o TRE-PR é composto por mais de 150 unidades, entretanto o presente Inventário de GEE contempla as emissões apenas da Sede do Tribunal e do Fórum da Capital. De modo geral, na Sede, ocorrem atividades administrativas e, no Fórum, ocorrem atividades administrativas e de atendimento ao eleitor (público).

## 6 ENTIDADES JURÍDICAS

No Quadro 3, a seguir, está apresentada a entidade jurídica do TRE-PR e suas unidades.

Quadro 3 – Estrutura organizacional do TRE-PR

Nº	Identificação	CNPJ	Unidade	Município
1	TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ	03.985.113/0001-81	Sede*	Curitiba/PR
			Fórum*	Curitiba/PR
			Interior	Demais cidades do PR

\*Unidades inventariadas.

Fonte: Elemento (2025).

## 7 LIMITES DO INVENTÁRIO

Nesse capítulo, estão descritos os limites geográficos, organizacionais e operacionais da organização, bem como a abordagem escolhida. Essa delimitação determina quais emissões diretas e indiretas foram incluídas no IGEE do TRE-PR de 2023.

## 7.1 Limites Geográficos

Em relação ao limite geográfico deste IGEE do TRE-PR, foram incluídos os dados relativos às atividades relacionadas com as unidades operacionais das unidades da organização sinalizadas no Quadro 3, dentro do Brasil.

## 7.2 Limites Organizacionais

Optou-se por realizar o presente Inventário baseado na abordagem de Controle Operacional, ou seja, quando a organização responde por 100% das emissões de GEE das unidades sobre as quais possui controle operacional. Conforme as Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGP, 2011):

*"Possuir controle operacional sobre uma unidade/operação consiste no fato de a organização [...] ter autoridade absoluta para introduzir e implementar políticas na operação em questão."*

Além da abordagem de Controle Operacional, o Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGP, 2011) também aceita a abordagem de cálculo de emissões de GEE por Participação Societária. Nesta opção, a organização contabilizaria a emissão de GEE decorrentes de suas operações conforme a sua participação no capital de determinada operação, devendo ser avaliado o percentual de interesse econômico (participação nos riscos e retornos econômicos) em relação ao percentual de participação societária da(s) unidade(s) inventariada(s).

Os limites organizacionais do TRE-PR que foram considerados nesse inventário estão sinalizados com um asterisco vermelho (\*) no Quadro 3 apresentado no Capítulo 5, isto é, somente as emissões, compensações e reduções relacionados às entidades jurídicas assinaladas com esse sinal (\*) foram inventariadas nesse estudo. Não foram inventariadas fontes de emissão de outras organizações com controle operacional do TRE-PR.

### 7.3 Limites Operacionais

O IGEE de 2023 tem como base os cálculos para os Escopos 1, 2 e 3, ou seja, GEE emitidos diretamente e indiretamente pela organização. Emissões diretas (Escopo 1) tratam sobre GEE gerados por fontes próprias ou controladas pela organização, já emissões indiretas (Escopos 2 e 3) dizem respeito aos GEE gerados por fontes terceiras ou não controladas pela organização, em decorrência das atividades da mesma, sendo o Escopo 2 relativo apenas ao consumo de energia elétrica. Ressalta-se que, para fins de verificação, somente o relato das emissões referentes aos Escopos 1 e 2 é obrigatório.

Para o Escopo 1, emissões diretas, foram contabilizadas as emissões das categorias de combustão estacionária, emissões fugitivas e combustão móvel. Para o Escopo 2, não houve nenhuma categoria de emissão existente. Para o Escopo 3, foram inventariadas as categorias de emissões casa-trabalho, resíduos gerados nas operações, transporte e distribuição (*upstream*) e viagens a negócios. Não foram contabilizadas outras emissões de Escopo 3 por não serem obrigatórias e pela elevada complexidade para a coleta de dados das categorias no momento.

Foram quantificadas as emissões das atividades operacionais exercidas pelas entidades relatadas no Quadro 3 mostrado anteriormente. Os Quadros 4 e 5 apresentam, respectivamente, as atividades inventariadas e os limites operacionais do inventário.

Quadro 4 – Atividades inventariadas

Unidade	Atividades
Sede	Administração
Fórum	Administração interna Atendimento ao público

Fonte: Elemento (2025).

Quadro 5 – Limites operacionais

Escopo	Categoria	Atividades	
		Administração	Atendimento ao público
1	Combustão Móvel	✓	
	Combustão Estacionária	✓	
	Emissões Fugitivas	✓	✓
2	Energia Elétrica	✓	✓
3	Resíduos Gerados nas Operações	✓	✓
	Emissões Casa-Trabalho	✓	
	Transporte e Distribuição ( <i>upstream</i> )	✓	
	Viagens a negócios	✓	

Fonte: Elemento (2025).

### 7.3.1 Atividades Não Contempladas

Todas as fontes de emissão de GEE controlados pelo Protocolo de Kyoto dos escopos e categorias analisados foram incluídas no cálculo. Apenas os consumos de gás R22 reportados na coleta de dados para recargas de ar-condicionado não foram incluídos no IGEE por não gerarem emissões de GEE controladas pelo Protocolo de Kyoto.

## 8 ANO-BASE

O ano-base escolhido foi o primeiro ano de elaboração de IGEE, ou seja, 2022. Para os próximos IGEE, caso a organização sofra alterações estruturais

significativas ou caso sejam identificadas fontes existentes em 2022 e que não foram levantadas para o histórico dos inventários, as emissões para o ano-base devem ser recalculadas para a comparação entre os resultados ocorrer de forma consistente.

## 9 METODOLOGIA

### 9.1 Emissões de Gases de Efeito Estufa

A metodologia utilizada para realizar a quantificação dos GEE emitidos pelo TRE-PR foi a adoção do método e da ferramenta de cálculo intersetorial elaborada, atualizada e disponibilizada pelo Programa Brasileiro GHG Protocol. Foi utilizado o arquivo da ferramenta de cálculo na versão 2025.0.1, a qual já vem programada para realizar os cálculos e utiliza os fatores de emissão e os valores de potencial de aquecimento global atualizados, provenientes de fontes reconhecidas internacionalmente.

Em relação ao Escopo 2, a energia elétrica foi gerada por usina solar própria, sem geração de emissões.

Caso a aquisição de energia elétrica fosse proveniente do Sistema Interligado Nacional (SIN), a abordagem para o cálculo de emissões seria baseada nos fatores de emissão médios da geração de energia do SIN, disponibilizados pela ferramenta supracitada.

Caso a empresa realizasse a compra de energia pelo Mercado Livre, seria possível realizar cálculos de emissão de GEE do Escopo 2 pela abordagem de Escolha de Compra, desde que exista comprovação sobre a fonte de geração de energia elétrica da qual foi adquirida a energia consumida. Os padrões exigidos para esta comprovação são citados nas Notas Técnicas do PBGP (2019 e 2018c) referentes às diretrizes para a contabilização de emissões de Escopo 2 em inventários organizacionais de gases de efeito estufa no âmbito do Programa

Brasileiro GHG Protocol e às diretrizes para verificação de emissões de GEE por aquisição de energia elétrica (Escopo 2) a partir da abordagem baseada na escolha de compra. Atualmente, o certificado que atende os critérios chama-se “I-REC”, contendo a fonte de geração de energia e seu respectivo fator de emissão de GEE (exemplo: 0,00 t CO<sub>2</sub>e/MWh). Também podem ser utilizados contratos de aquisição de energia renovável que contenham essas informações.

Todas as especificações dos cálculos para os casos em que houve necessidade de conversões de unidades, utilização de outras metodologias ou adaptações encontram-se no Apêndice A. Os demais dados não informados neste Apêndice foram inseridos diretamente na ferramenta de cálculo do GHG *Protocol* conforme foram informados pelo TRE-PR.

Após a finalização de todos os cálculos e inserção dos respectivos resultados na ferramenta do Programa Brasileiro GHG *Protocol*, os dados foram transferidos para uma pasta de trabalho do Excel para que os mesmos pudessem ser manipulados com maior facilidade e para que uma melhor visualização dos resultados fosse possível. Devido a isso, pode-se perceber que alguns resultados da planilha do GHG *Protocol* (Anexo III) apresentaram uma pequena diferença nos valores das casas decimais em comparação aos valores relatados nesse inventário, porém essa diferença é de baixa significância. Isso ocorreu devido à ferramenta do GHG *Protocol* possuir fórmulas automatizadas para realizar o arredondamento dos números.

Informa-se que, nos casos em que a soma dos resultados de emissões de GEE do Escopo 1 referentes à combustão estacionária, emissões fugitivas e de processos industriais ultrapasse 10.000 t.CO<sub>2</sub>e e que a organização possua mais de uma unidade física operando, torna-se obrigatório o relato desagregado das emissões por unidade operacional, conforme as especificações do GHG *Protocol*. Para o presente inventário do TRE-PR, pela organização possuir mais de uma

unidade física inventariada, foi necessário realizar a análise de emissões de forma desagregada. Essa análise foi realizada entre os prédios da Sede e do Fórum.

## 9.2 Coleta de Dados e Incertezas

A abordagem de coleta de dados foi centralizada pela unidade administrativa de sustentabilidade do TRE-PR. Todos os dados utilizados para os cálculos foram informados por meio planilhas eletrônicas preenchidas por uma colaboradora da organização, além da aplicação de um formulário online com os colaboradores para coleta de dados do deslocamento casa-trabalho e trabalho remoto. Essas informações são apresentadas no Quadro 7 do capítulo “Fontes de Emissão”. Não foi realizada Verificação de Terceira Parte do Inventário de GEE que inclui a análise da rastreabilidade dos dados utilizados para cálculos.

A elaboração do IGEE está sujeita a incertezas na qualidade dos dados utilizados para cálculo, conforme a metodologia escolhida. Desta forma, o Quadro 6 apresenta o detalhamento das incertezas levantadas para o presente estudo.

Quadro 6 – Incertezas

Item	Responsável	Tolerância	Fonte
Fatores de Emissão	IPCC, Programa Brasileiro <i>GHG Protocol</i> , WRI	Não Aplicável	-
Bombas de Combustível	Postos de Combustível	+/- 0,5%	INMETRO (2021)
Extintores de Incêndio	Organizações de recarga de extintores	+/- 10%	ABNT (2019)
Medidores de Energia Elétrica	Concessionária de Energia, Unidade consumidora e Organismos Governamentais	+/- 1,5% para medidores eletromecânicos +/- 1% para medidores eletrônicos	ANEEL (2021)
Registros (Coleta e transcrição de dados)	TRE-PR e Elemento	Não Aplicável	-

Fonte: Elemento (2025).

### 9.3 Redução e Compensação de Gases de Efeito Estufa

Realizou-se o levantamento de ações e mecanismos implementados pelo TRE-PR em 2023 que resultaram na redução das emissões (emissões evitadas), ou seja, a substituição de uma fonte emissora de GEE por uma fonte sustentável, que resultou na redução parcial ou total das emissões de gases de efeito estufa. Esse levantamento foi realizado através de entrevista com funcionários da organização e análise documental.

Também foi verificado se o TRE-PR possuía em 2023 algum mecanismo de remoção e/ou estoque de CO<sub>2</sub>e (sumidouro) para realizar o cálculo da compensação dos GEE, assim como a aquisição de Créditos de Carbono. Toda a remoção de GEE da atmosfera ocasionada por sumidouros de posse ou controlados pela organização pode ser utilizada como compensação de emissões.

Essa remoção e estoque podem ser utilizados como compensação interna, quando o balanço entre emissões e remoções é negativo, ou externamente através da comercialização de créditos de carbono, quando o balanço entre emissões e remoções é positivo, isto é, quando a organização removeu uma quantia maior que emitiu no referido ano.

As reduções, remoções e estoque de GEE são importantes para saber o quanto a organização já conseguiu reduzir e/ou compensar as emissões e o quanto ainda precisa e pode diminuir para atingir metas de redução de GEE.

## 10 FONTES DE EMISSÃO

Esse capítulo apresenta as fontes de emissão de GEE presentes na organização para cada categoria dos Escopos 1, 2 e 3, assim como as quantidades informadas pela Organização Inventariada (OI), as quantidades inventariadas,

abordagem de cálculo e classificação quanto à categoria. A seguir, todos esses dados estão apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 – Fontes de emissão de GEE (continua nas próximas páginas)

Escopo	Categoria	Id.	Fonte de Emissão	Quantidade de Fontes	Combustível, Gás ou Outro	Dados informado pela OI			Dados utilizado para cálculo			
						Valor	Unidade	Referência	Valor	Unidade	Abordagem	Observação
1	Emissões Fugitivas	1	Ar-condicionado	329	R-410A	7	Botijões de 11,34 kg	Não Informado	79,38	kg	Recarga de gás	-
	Combustão Estacionária	2	Fogão	Não informado	GLP	0,63	t	Não informado	0,63	t	Consumo de gás	-
		3	Gerador	1	Óleo Diesel	853,50	L	Relatórios de sistema	853,50	L	Consumo de combustível	-
		4	Lubrificação de Equipamentos	Não aplicável	Óleo Lubrificante	689,95	L	Relatórios de sistema	689,95	L	Consumo de produto	Cálculo na aba "Cálculo Lubrificação Equipamento" da ferramenta de cálculo
	Combustão Móvel	5	Veículo comercial leve	1	Etanol	16,90	L	Relatórios de sistema	16,90	L	Consumo de combustível	-
				18	Óleo Diesel	44.301,66	L	Relatórios de sistema	44.301,66	L	Consumo de combustível	-
				19	Gasolina	15.932,11	L	Relatórios de sistema	15.932,11	L	Consumo de combustível	-
		6	Micro-ônibus	4	Óleo Diesel	2.669,37	L	Relatórios de sistema	2.669,37	L	Consumo de combustível	-
		7	Caminhões	7	Óleo Diesel	13.249,91	L	Relatórios de sistema	13.249,91	L	Consumo de combustível	-
3	Emissões Casa-Trabalho	8	Trabalho Remoto	107 colaboradores	Energia Elétrica	3	Média de dias trabalhados remoto/ semana	Pesquisa via Google forms e dados internos	3	Média de dias trabalhados remoto/ semana	Dias trabalhados e número de colaboradores	Dados detalhados podem ser visualizados diretamente na ferramenta de cálculo.

Escopo	Categoria	Id.	Fonte de Emissão	Quantidade de Fontes	Combustível, Gás ou Outro	Dados informados pela OI			Dados utilizados para cálculo			
						Valor	Unidade	Referência	Valor	Unidade	Abordagem	Observação
3	Emissões Casa-Trabalho	9	Ônibus	61 respostas	Óleo Diesel	Pesquisa via google forms			18,21	km média/dia	Distância percorrida e dias trabalhados presencialmente	Dados detalhados podem ser visualizados diretamente na ferramenta de cálculo. Extrapolação no Apêndice A.
		10	Bicicleta elétrica	3 respostas	Energia Elétrica	Pesquisa via google forms			22,33	km média/dia		
		11	Automóvel a etanol	2 respostas	Etanol	Pesquisa via google forms			10,00	km média/dia		
		12	Automóvel flex a gasolina	179 respostas	Gasolina	Pesquisa via google forms			15,10	km média/dia		
		13	Veículo comercial leve a Diesel	7 respostas	Óleo Diesel	Pesquisa via google forms			13,14	km média/dia		
		14	Automóvel flex a etanol	40 respostas	Etanol	Pesquisa via google forms			16,09	km média/dia		
		15	Automóvel a gasolina	128 respostas	Gasolina	Pesquisa via google forms			15,49	km média/dia		
		16	Automóvel a GNV	1 resposta	GNV	Pesquisa via google forms			25,00	km média/dia		
		17	Veículo comercial leve flex a gasolina	1 resposta	Gasolina	Pesquisa via google forms			35,00	km média/dia		
		18	Automóvel híbrido a gasolina	2 respostas	Gasolina	Pesquisa via google forms			15,00	km média/dia		
		19	Motocicleta a gasolina	10 respostas	Gasolina	Pesquisa via google forms			27,10	km média/dia		

Escopo	Categoria	Id.	Fonte de Emissão	Quantidade de Fontes	Combustível, Gás ou Outro	Dados informados pela OI			Dados utilizados para cálculo			
						Valor	Unidade	Referência	Valor	Unidade	Abordagem	Observação
3	Resíduos Gerados nas Operações	20	Aterro	Não aplicável	Resíduos não recicláveis	70	m³	Não informado	56	t	Resíduos aterrados	Foi considerada a densidade de 800 kg/m³ e o percentual de 75% como resíduos alimentares e 25% como rejeitos, baseado em Melo, Sautter e Janissek (2009) e PLANARES (BRASIL, 2022).
		21	Tratamento de efluente	Não aplicável	Efluente sanitário	703	colaboradores	Não informado	703	colaboradores	Quantidade de efluente tratado	Foi inserida a quantidade de colaboradores diretamente na ferramenta de cálculo para extração do valor de geração de efluentes em m³. Após, o valor resultante foi multiplicado pelo fator de emissão de 2,028 kg CO <sub>2</sub> e/m³ disponibilizado pela SANEPAR (2024) (empresa de tratamento de efluente do local) em seu IGEE de 2023.

Escopo	Categoria	Id.	Fonte de Emissão	Quantidade de Fontes	Combustível, Gás ou Outro	Dados informado pela OI			Dados utilizados para cálculo					
						Valor	Unidade	Referência	Valor	Unidade	Abordagem	Observação		
3	Transporte e Distribuição (upstream)	22	Malote correios	Não aplicável	Óleo Diesel	13.985.900	g	Não informado	13,99	t	Distância percorrida e peso transportado	-		
						3.364	Viagens	Não informado	431,54	km média por viagem				
						1.451.711	km	Não informado						
	Viagens a Negócios	23	Uber/Taxi	Não aplicável	Gasolina	858,80	km	Relatórios de sistema	858,80	km	Distância percorrida	-		
		24	Carros próprios ou alugados usados para diligências	3	Gasolina	116,17	L	Relatórios de sistema	116,17	L	Consumo de combustível	-		
	25	Avião	Não aplicável	Querosene de Aviação	Trechos percorridos		Relatórios de viagens	695.381,0	km	Distância percorrida	-			

Fonte: Elemento (2025).

## 11 RESULTADOS

### 11.1 Emissões de Gases de Efeito Estufa

#### 11.1.1 Geral

Após realização do levantamento de dados e do cálculo da emissão de GEE pelas fontes do TRE-PR para o ano de 2023, constatou-se que foi emitido direta e indiretamente pela organização um total de **814,85 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e)** e **126,05 toneladas de CO<sub>2</sub> biogênico (CO<sub>2</sub>biog)**.

Todos os resultados podem ser visualizados digitalmente nas planilhas de cálculo do GHG *Protocol* que foram preenchidas para elaboração do presente estudo e que estão apresentadas no Anexo III. O resumo geral das emissões está apresentado no Apêndice B.

Em relação aos Gases de Efeito Estufa, o Quadro 8 apresenta os resultados obtidos por GEE.

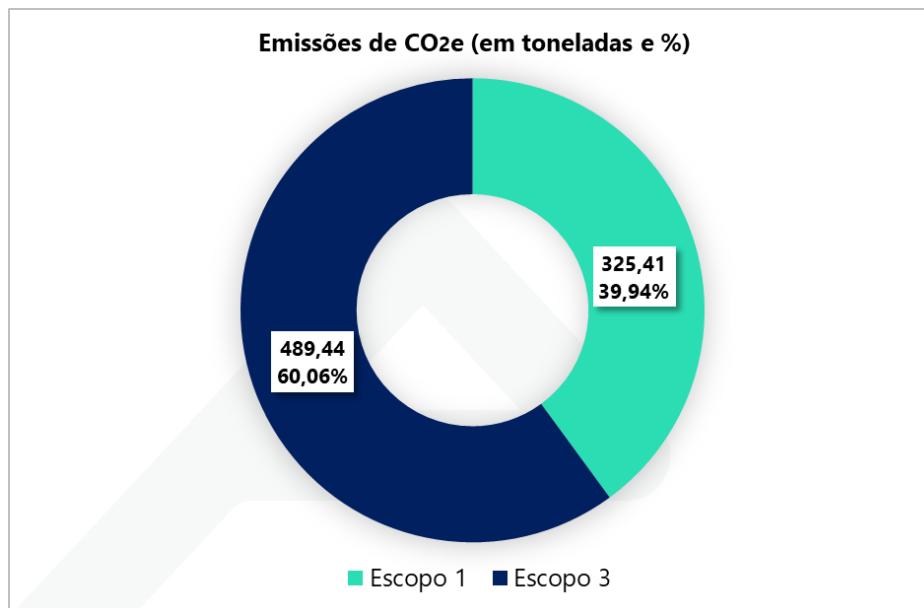
Quadro 8 – GEE emitidos em 2023

Gás de Efeito Estufa	Emissão (t)	GWP	Emissão de CO <sub>2</sub> e (t)	Emissão de CO <sub>2</sub> e (%)
CO <sub>2</sub>	559,26	1	559,26	68,63%
HFC-125	0,04	3.170	125,82	17,90%
CH <sub>4</sub>	3,27	28	91,68	13,04%
HFC-32	0,04	677	26,87	3,82%
N <sub>2</sub> O	0,04	265	11,23	1,60%

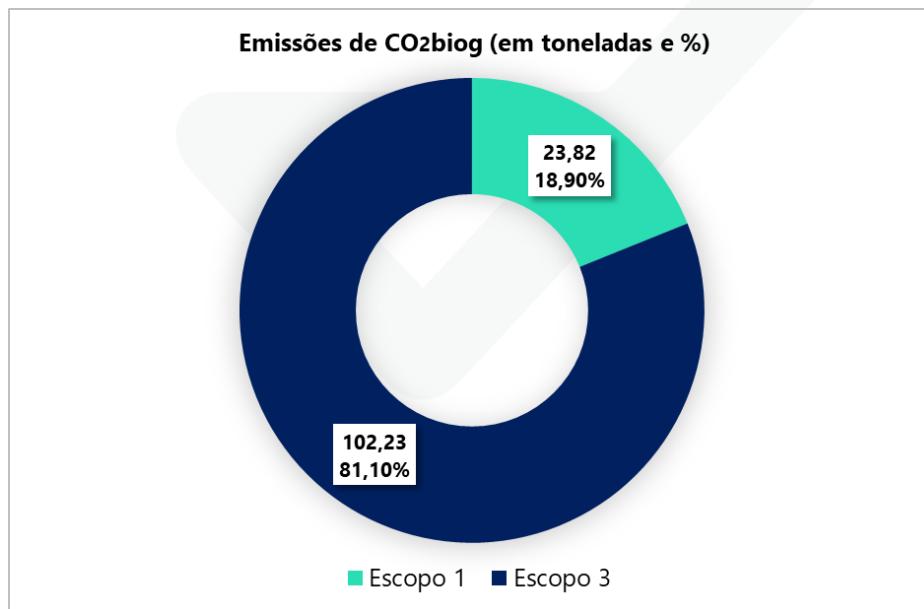
Fonte: Elemento (2025).

Analizando as emissões de CO<sub>2</sub>e por Escopo, a maior quantidade emitida ocorreu para o Escopo 3, seguido do Escopo 1, conforme Gráfico 1. Já para as emissões de CO<sub>2</sub>biog, os Escopos 1 e 3, em ordem crescente, emitiram este tipo de emissão, conforme apresentado no Gráfico 3. As emissões de CO<sub>2</sub>biog são consideradas emissões neutras, pois referem-se à queima de biomassa e ao

consumo de combustível produzido a partir da biomassa, a qual já removeu GEE da atmosfera durante seu crescimento, sendo considerada uma emissão já compensada. Não houve emissões para o Escopo 2.

Gráfico 1 – Emissões de CO<sub>2</sub>e por escopo

Fonte: Elemento (2025).

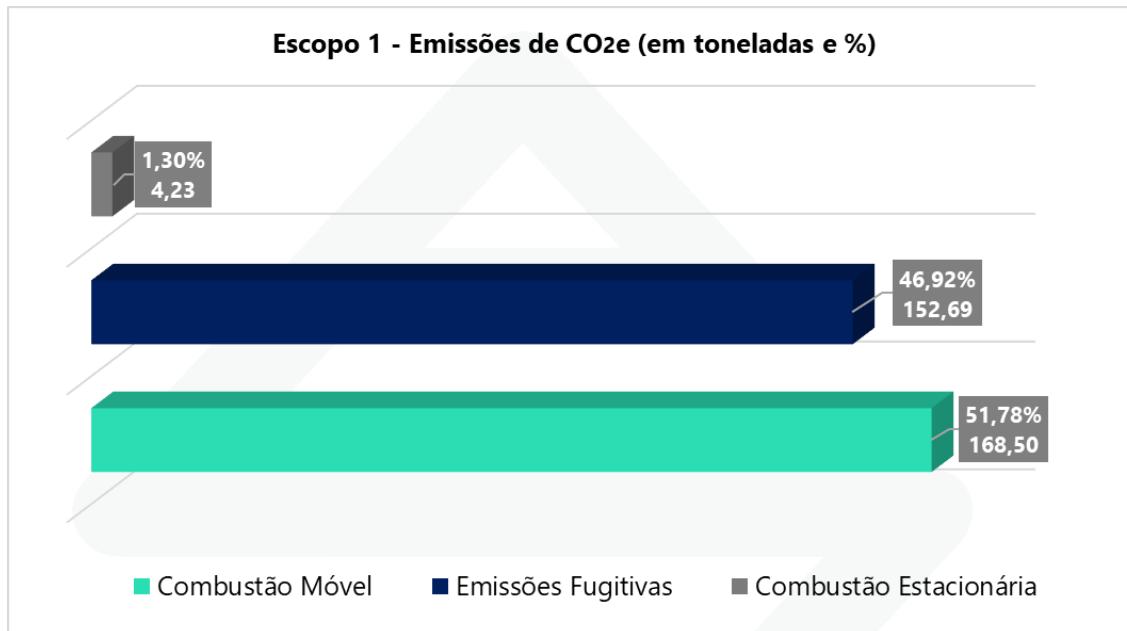
Gráfico 2 – Emissões de CO<sub>2</sub>biog por escopo

Fonte: Elemento (2025).

### 11.1.2 Escopo 1

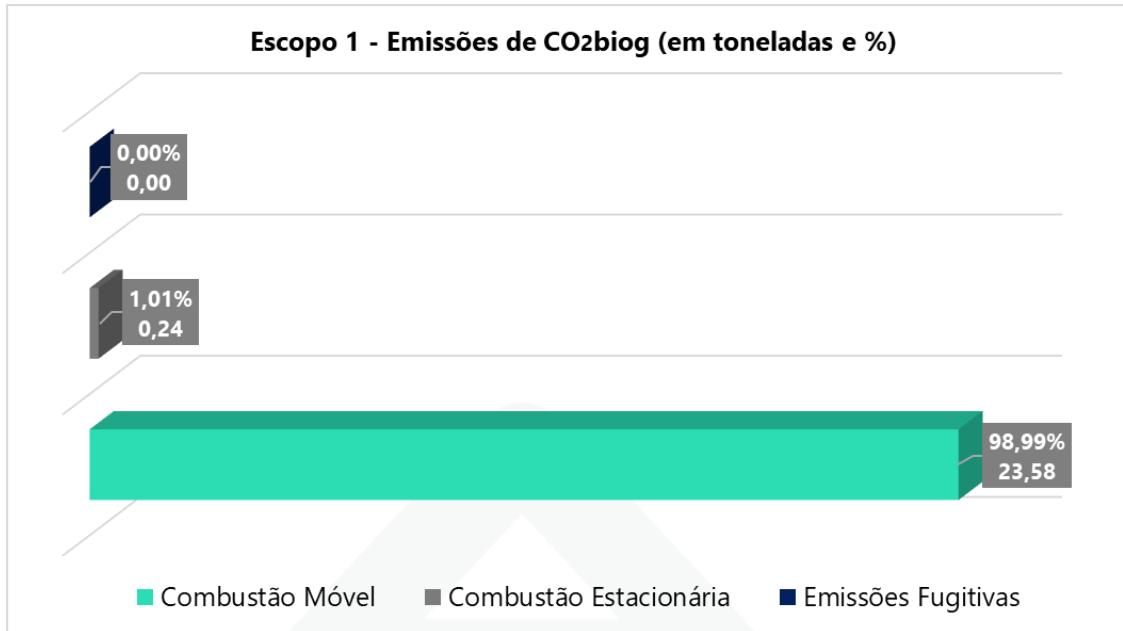
Das emissões relativas ao Escopo 1, a categoria de Combustão Móvel se apresentou como a maior geradora de emissão deste escopo. Do restante, a segunda categoria de maior emissão do Escopo 1 foi a de Emissões Fugitivas, seguida pela Combustão Estacionária, conforme mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Emissões de CO<sub>2</sub>e do Escopo 1 por categoria



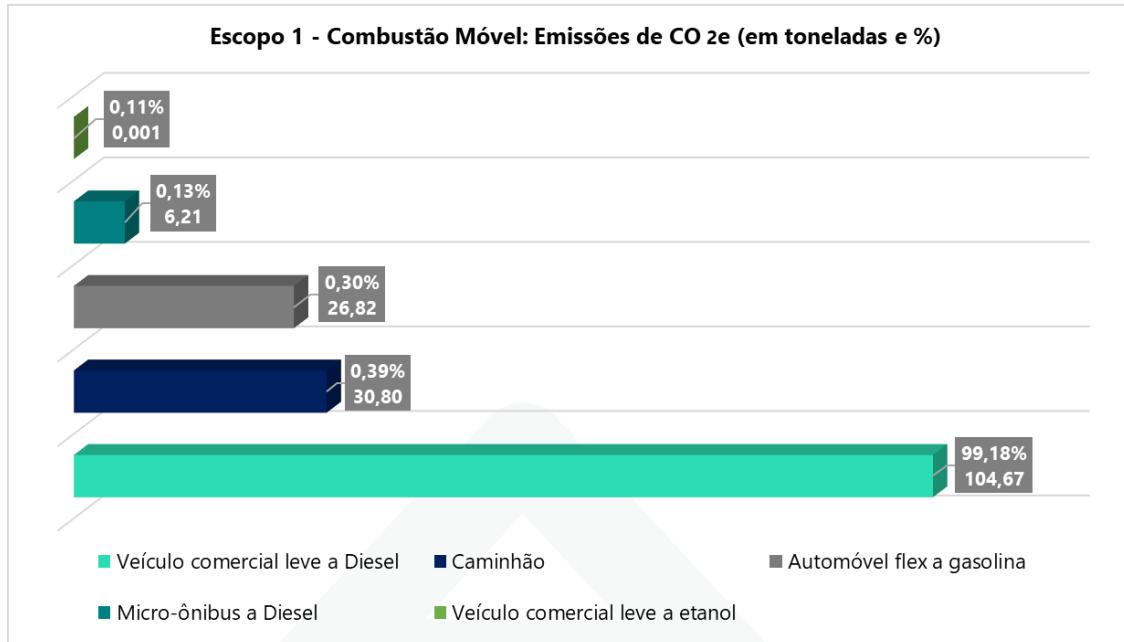
Fonte: Elemento (2025).

Em relação à emissão de CO<sub>2</sub>biog gerada pelos Escopos 1, apenas as categorias de Combustão Estacionária e Combustão Móvel resultaram também neste tipo de emissão, conforme mostra o Gráfico 4. As fontes de emissão desta categoria que geraram emissões neutras foram os geradores de energia e todos os veículos. As emissões de CO<sub>2</sub>biog são relativas tanto à queima/decomposição de biomassa quanto ao consumo de combustíveis fabricados a partir da biomassa, como o etanol, que, no Brasil, é produzido majoritariamente da cana-de-açúcar e está presente na gasolina utilizada nos veículos e equipamentos, por exemplo. Portanto essa emissão já é compensada pelo ciclo do carbono da obtenção desta biomassa.

Gráfico 4 – Emissões de CO<sub>2</sub>biog do Escopo 1 por categoria

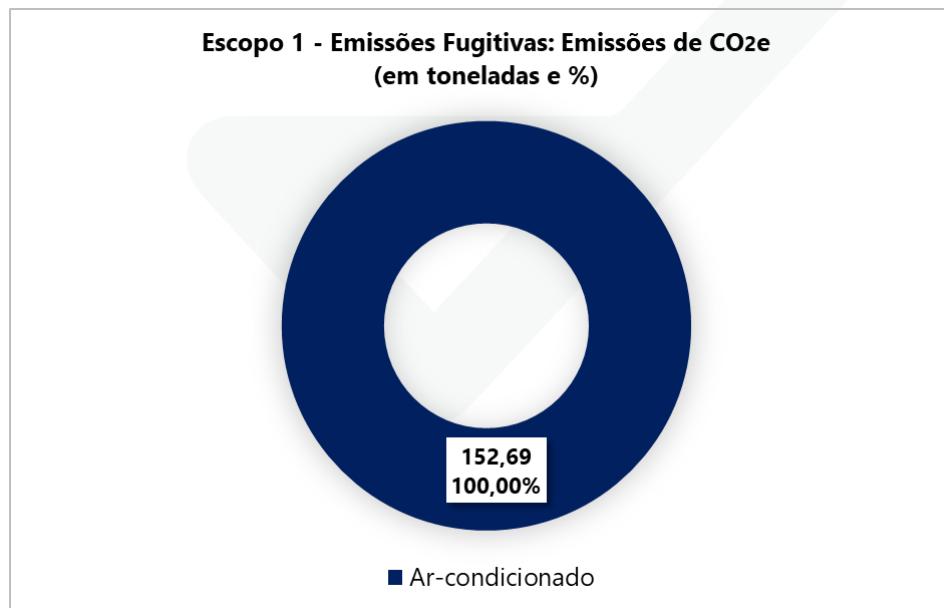
Fonte: Elemento (2025).

Das emissões de CO<sub>2</sub>e referentes a Combustão Móvel, categoria que somou o maior quantitativo no Escopo 1, a maior parte da emissão foi originada por veículo comercial leve a diesel, seguidos de caminhão, automóvel flex a gasolina, micro-ônibus a diesel e veículo comercial leve a etanol. O resultado das emissões desta categoria está apresentado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Emissões de CO<sub>2</sub>e de Combustão Móvel (Escopo 1)

Fonte: Elemento (2025).

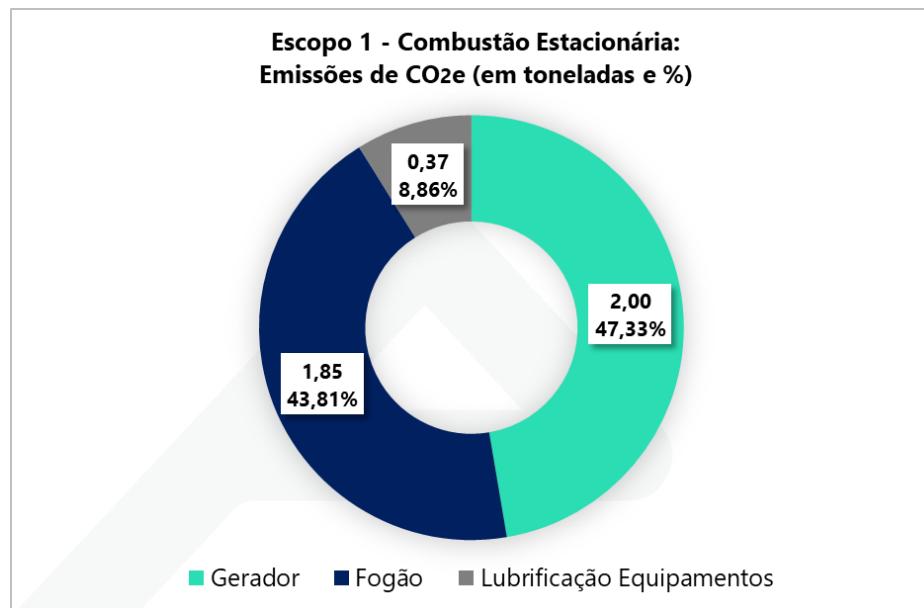
A categoria de Emissões Fugitivas do Escopo 1 teve como única fonte de emissão a recarga de ar-condicionado. O Gráfico 6 apresenta este resultado.

Gráfico 6 – Emissões de CO<sub>2</sub>e de Emissões Fugitivas (Escopo 1)

Fonte: Elemento (2025).

Na sequência, a categoria de Combustão Estacionária do Escopo 1 teve a maior parte de sua emissão gerada por gerador de energia, seguido de fogão e lubrificação de equipamentos. O Gráfico 7 apresenta este resultado.

Gráfico 7 – Emissões de CO<sub>2</sub>e de Combustão Estacionária (Escopo 1)



Fonte: Elemento (2025).

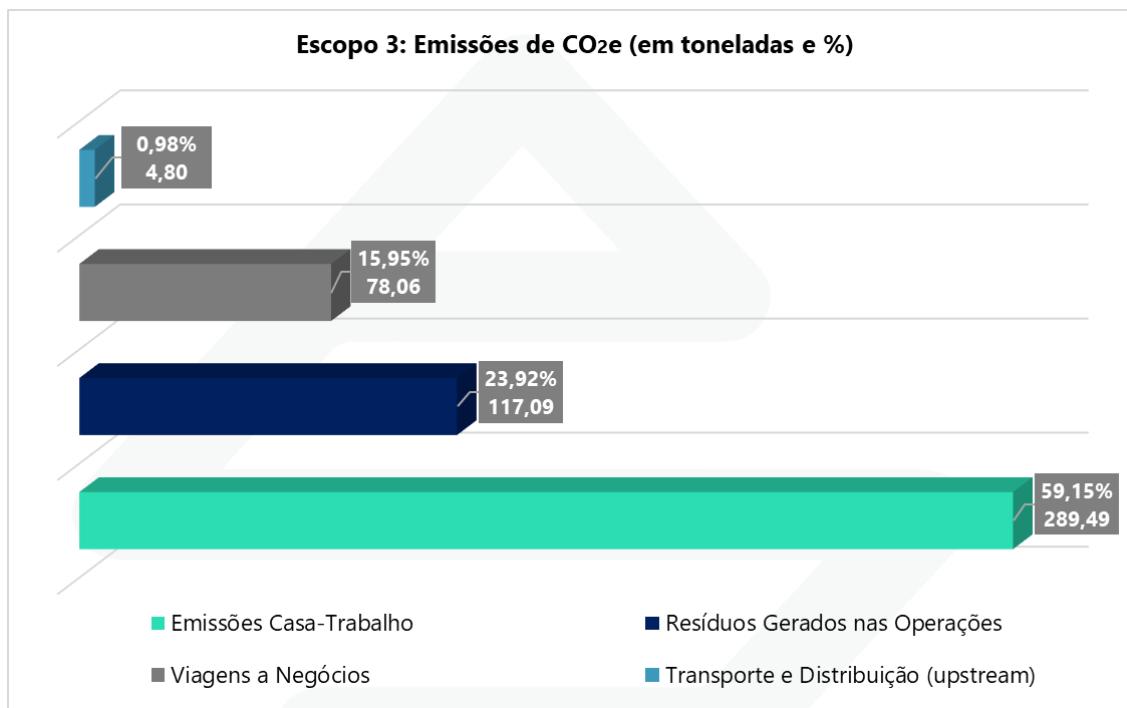
### 11.1.3 Escopo 2

Com relação às emissões de Escopo 2 da organização, foi identificado que esta utiliza apenas energia produzida e distribuída por uma Usina Fotovoltaica, cujo fator de emissão é igual a zero. Essa forma de produção de energia é enquadrada como Geração Distribuída (GD) pela metodologia do Programa Brasileiro GHG Protocol. Sendo assim, não houve a necessidade de utilização de energia elétrica transmitida pelo Sistema Nacional Interligado (SIN) em 2023, devido ao fato de o balanço anual entre a geração pela usina e o consumo ter sido positivo em 2023, ou seja, a energia gerada pela usina foi excedente à energia consumida pela organização. Desta forma, não houve emissão de Escopo 2 em 2023.

### 11.1.4 Escopo 3

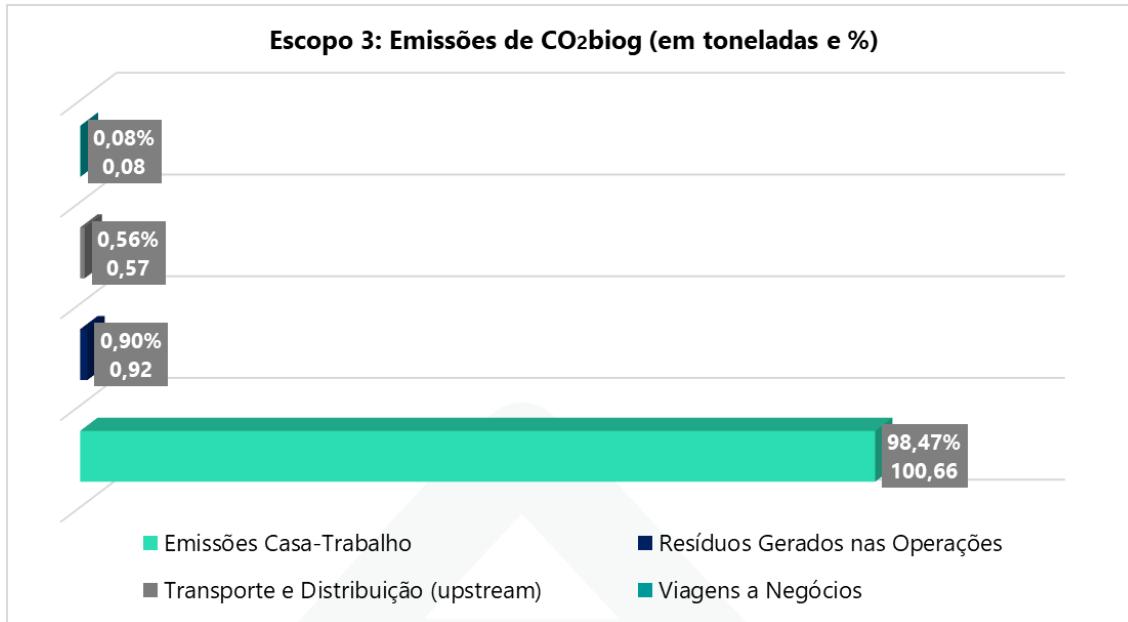
Das emissões relativas ao Escopo 3, a categoria de Emissões Casa-Trabalho se apresentou como a maior geradora de emissão deste escopo, seguida de Resíduos Gerados nas Operações, Viagens a Negócios e Transporte e Distribuição (*upstream*), conforme mostra o Gráfico 8.

Gráfico 8 – Emissões de CO<sub>2</sub>e do Escopo 3 por categoria



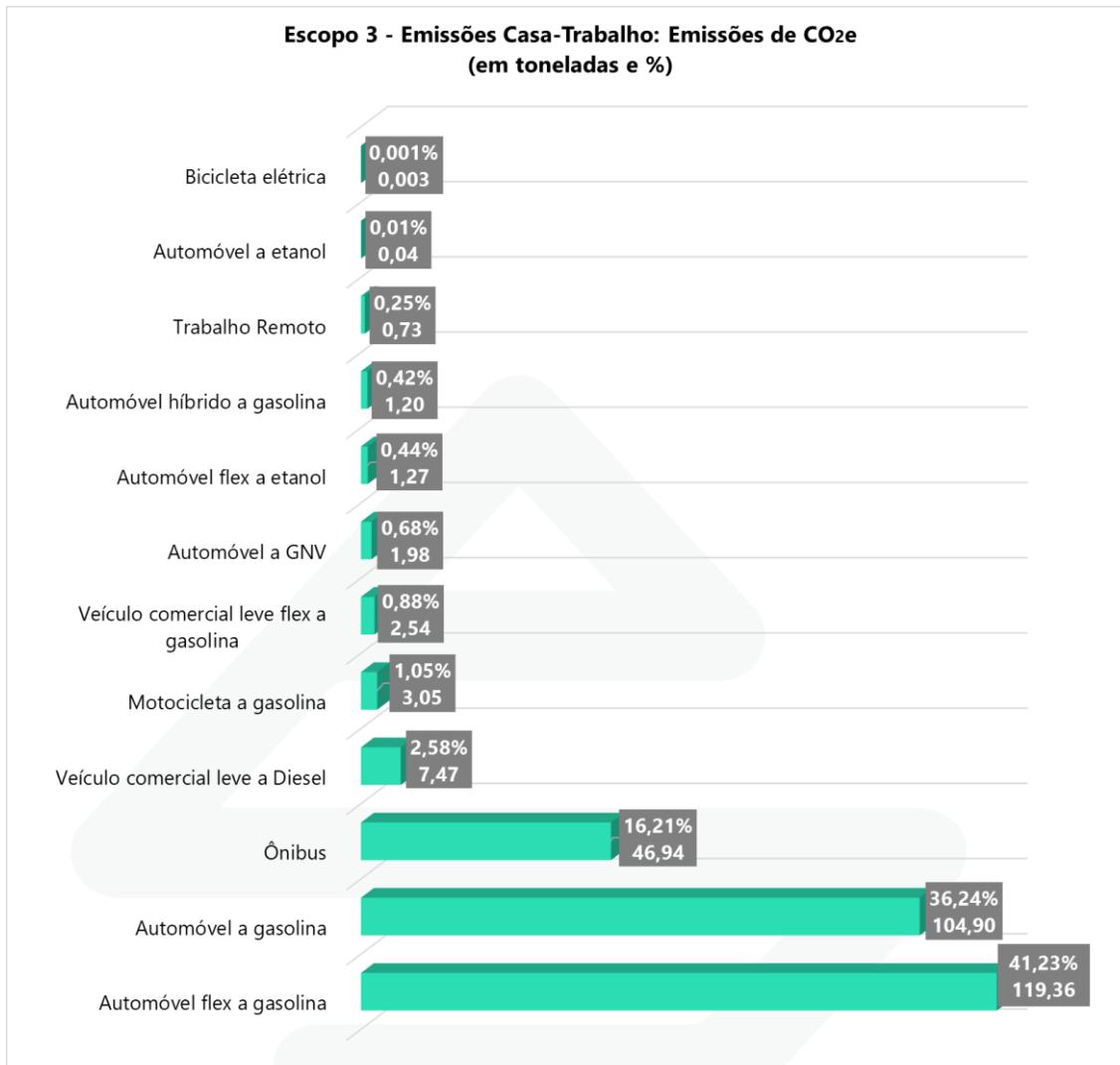
Fonte: Elemento (2025).

Além disso, o Escopo 3 também gerou emissões de CO<sub>2</sub>biog em todas as categorias. As fontes de Resíduos Gerados nas Operações da organização que emitiram CO<sub>2</sub>biog foram as destinações de resíduos para aterro. Já para Emissões Casa-Trabalho, Viagens a Negócios e Transporte e Distribuição (*upstream*) foram os deslocamentos feitos com veículos que utilizaram gasolina, etanol ou óleo diesel. Este resultado está apresentado no Gráfico 9.

Gráfico 9 – Emissões de CO<sub>2</sub>biog do Escopo 3 por categoria

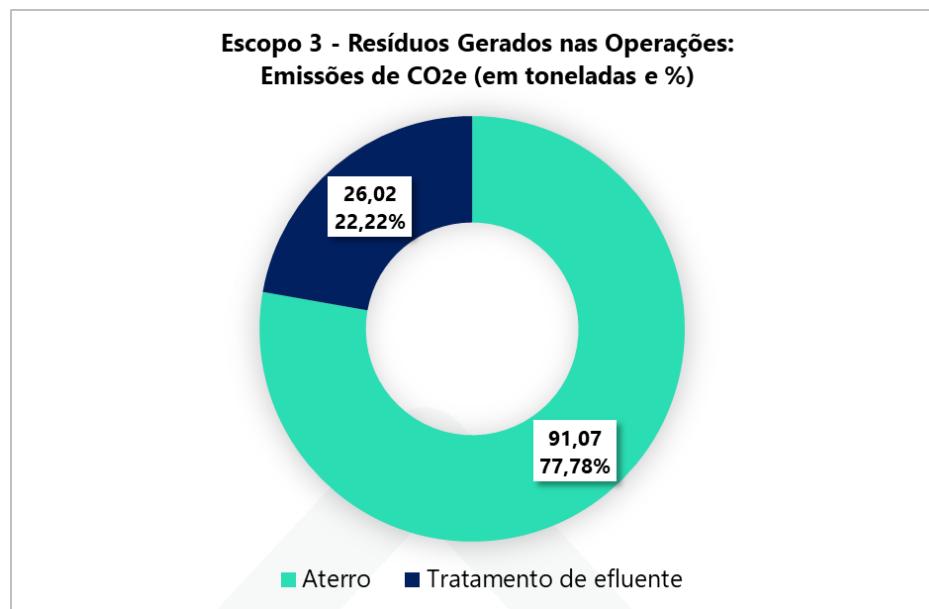
Fonte: Elemento (2025).

A categoria de maior emissão do Escopo 3, Emissões Casa-Trabalho, teve a maior parte das emissões de CO<sub>2</sub>e geradas pelos deslocamentos de colaboradores com automóvel flex a gasolina, automóvel a gasolina, ônibus e veículo comercial leve a diesel. Demais meios de transporte e as emissões do Trabalho Remoto geraram menos de 1% das emissões de GEE desta categoria. O Gráfico 10 apresenta essa distribuição.

Gráfico 10 – Emissões de CO<sub>2</sub>e de Emissões Casa-Trabalho (Escopo 3)

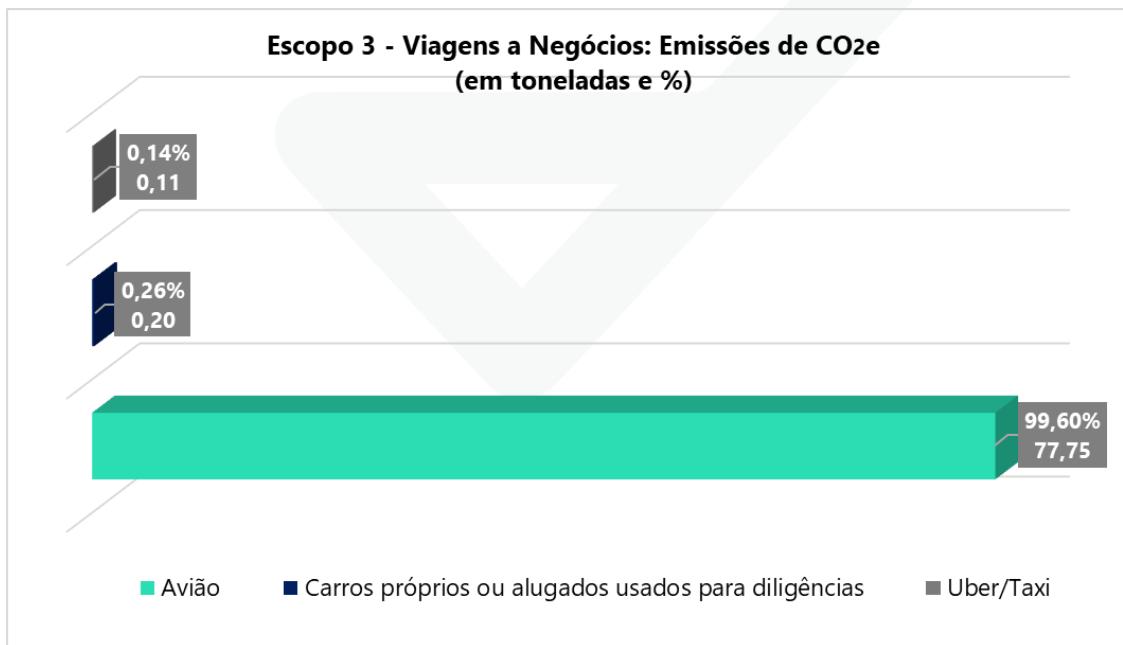
Fonte: Elemento (2025).

Já a categoria do Escopo 3 de Resíduos Gerados nas Operações teve a maior parte das emissões de CO<sub>2</sub>e originadas pelos resíduos destinados para aterro, seguidos do efluente doméstico destinado para a rede pública. O Gráfico 11 apresenta este resultado.

Gráfico 11 – Emissões de CO<sub>2</sub>e de Resíduos Gerados nas Operações (Escopo 3)

Fonte: Elemento (2025).

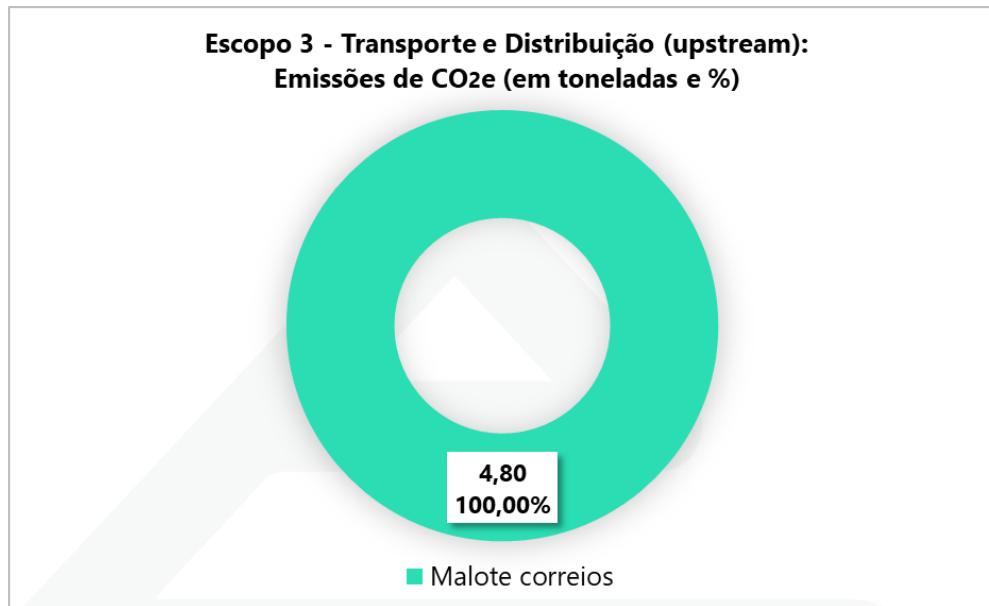
A categoria do Escopo 3 de Viagens a Negócios, originadas principalmente pelas viagens aéreas, seguidas de viagens com carros próprios ou alugados para diligências e de uber/taxi. O Gráfico 12 apresenta este resultado.

Gráfico 12 – Emissões de CO<sub>2</sub>e de Viagens a Negócios (Escopo 3)

Fonte: Elemento (2025).

Por fim, a categoria com menor emissão do Escopo 3 foi a de Transporte e Distribuição (*upstream*) teve todas as emissões de CO<sub>2</sub>e originadas pelos do transporte de malote de correios. O Gráfico 13 apresenta este resultado.

Gráfico 13 – Emissões de CO<sub>2</sub>e de Transporte e Distribuição (*upstream*) (Escopo 3)



Fonte: Elemento (2025).

### 11.1.5 Emissões por categorias sem segregação por Escopos

Ainda, no geral, sem considerar a segregação entre Escopos (emissões diretas e indiretas), as emissões de CO<sub>2</sub>e ocorreram na ordem apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 – Visão geral das emissões de GEE em 2023 por categorias

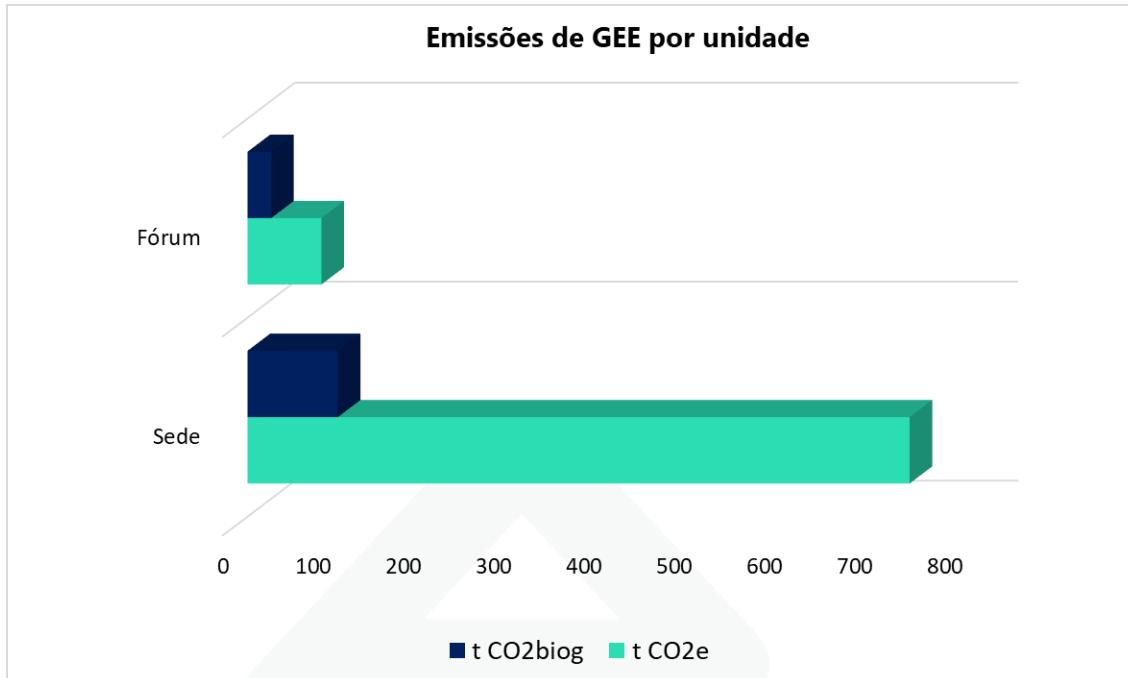
Categoria	Emissão de CO <sub>2</sub> e (t)	Emissão de CO <sub>2</sub> e (%)
Emissões Casa-Trabalho	289,49	35,53%
Combustão Móvel	168,50	20,68%
Emissões Fugitivas	152,69	18,74%
Resíduos Gerados nas Operações	117,09	14,37%
Viagens a Negócios	78,06	9,58%
Transporte e Distribuição ( <i>upstream</i> )	4,80	0,59%
Combustão Estacionária	4,23	0,52%

Fonte: Elemento (2025).

### 11.1.6 Emissões desagregadas por unidades

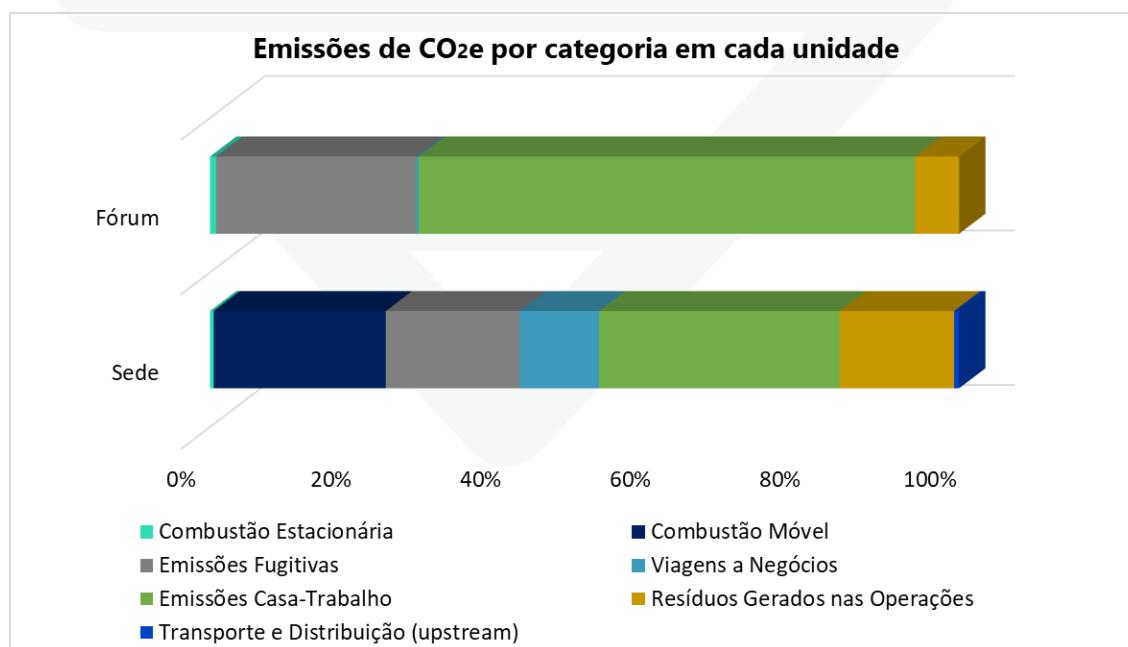
A seguir, no Gráfico 14, é apresentado o resultado das emissões de CO<sub>2</sub>e e CO<sub>2</sub>biog desagregadas por unidade da organização, o Quadro 10 apresenta o *Ranking* das unidades de maior para a menor emissão de CO<sub>2</sub>e e o Quadro 11 apresenta o *Ranking* em relação às emissões de CO<sub>2</sub>biog. Por fim, para melhor visualização das emissões de CO<sub>2</sub>e de 2023 por categorias em cada unidade, é apresentado o Gráfico 19.

Gráfico 14 – Emissões de GEE por unidade



Fonte: Elemento (2025).

Gráfico 15 – Emissões de GEE por categoria em cada unidade



Fonte: Elemento (2025).

Quadro 10 – *Ranking* das emissões de CO<sub>2</sub>e desagregadas por unidade

<b>Ranking</b>	<b>Unid.</b>	<b>TOTAL (t CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>TOTAL (%)</b>	<b>Emissões (t CO<sub>2</sub>e)</b>						
				<b>Escopo 1</b>			<b>Escopo 3</b>			
				<b>Combustão Estacionária</b>	<b>Combustão Móvel</b>	<b>Emissões Fugitivas</b>	<b>Viagens a Negócios</b>	<b>Emissões Casa- Trabalho</b>	<b>Resíduos Gerados nas Operações</b>	<b>Transporte e Distribuição (upstream)</b>
1	Sede	733,05	89,96%	3,56	168,50	130,87	77,77	235,27	112,28	4,80
2	Fórum	81,80	10,04%	0,66	-	21,81	0,29	54,22	4,81	-

Fonte: Elemento (2025).

Quadro 11 – *Ranking* das emissões de CO<sub>2</sub>biog desagregadas por unidade

<b>Ranking</b>	<b>Unid.</b>	<b>TOTAL (t CO<sub>2</sub>biog)</b>	<b>TOTAL (%)</b>	<b>Emissões (t CO<sub>2</sub>biog)</b>						
				<b>Escopo 1</b>			<b>Escopo 3</b>			
				<b>Combustão Estacionária</b>	<b>Combustão Móvel</b>	<b>Emissões Fugitivas</b>	<b>Viagens a Negócios</b>	<b>Emissões Casa- Trabalho</b>	<b>Resíduos Gerados nas Operações</b>	<b>Transporte e Distribuição (upstream)</b>
1	Sede	99,94	79,29%	0,24	23,58	-	0,01	74,62	0,92	0,57
2	Fórum	26,11	20,71%	-	-	-	0,07	26,04	-	-

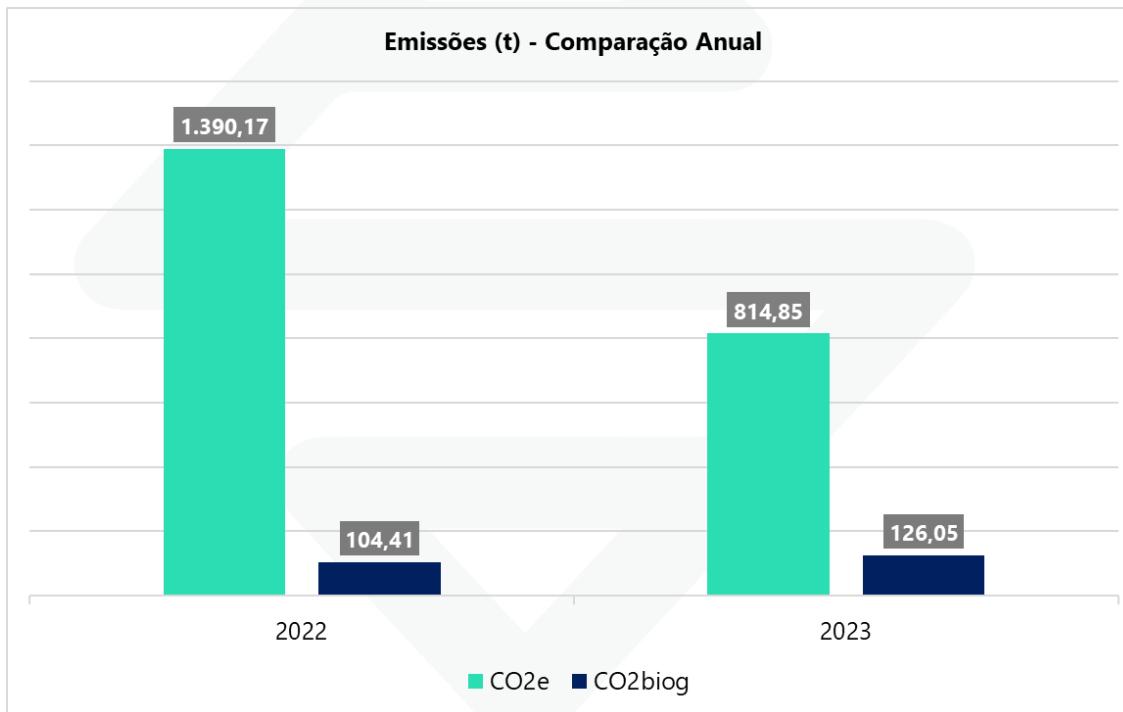
Fonte: Elemento (2025).

### 11.1.7 Comparação com Ano-Base

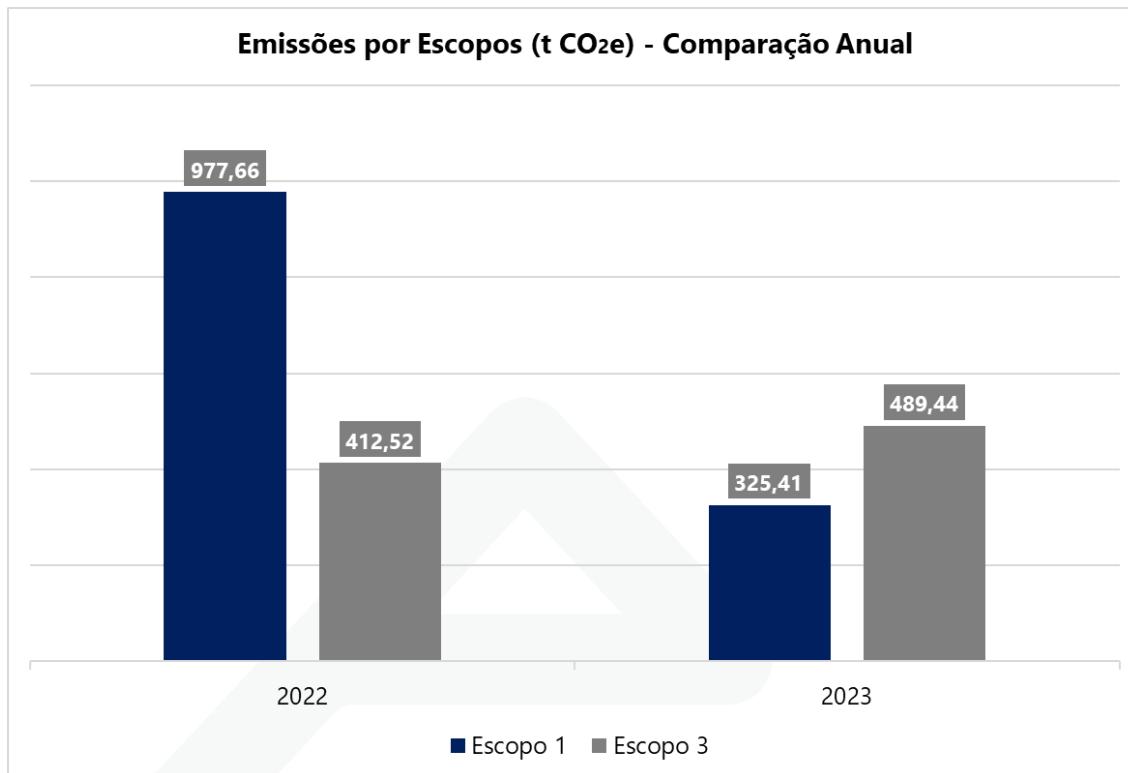
Comparando os resultados das emissões dos Escopos 1, 2 e 3 de 2023 com os resultados do ano-base (2022), pode-se perceber uma diferença entre os anos de **redução de 575,32 t CO<sub>2</sub>e (41%) e aumento de 21,64 t CO<sub>2</sub>biog (21%)**.

O Gráfico 16 apresenta a comparação dos resultados totais de emissão de GEE de 2023 com o ano-base (2022), enquanto o Gráfico 17 apresenta os resultados de emissões de CO<sub>2</sub>e por Escopos. A comparação das categorias de emissão sem segregação de escopos pode ser visualizada no Gráfico 18.

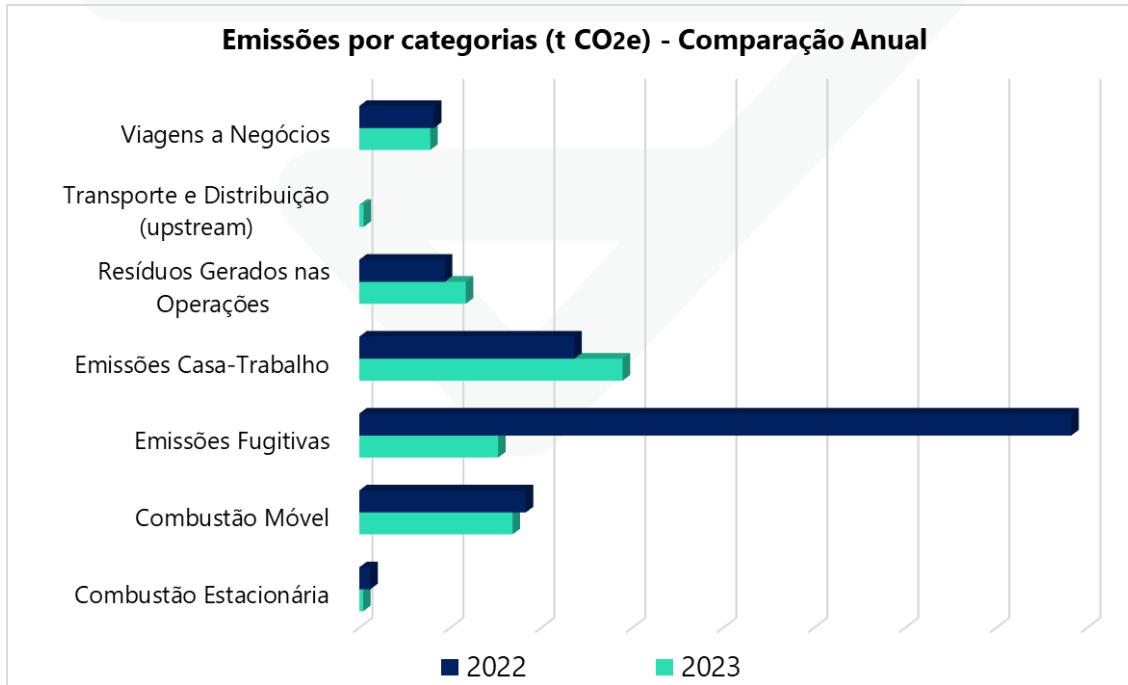
Gráfico 16 – Histórico de emissões de CO<sub>2</sub>e e CO<sub>2</sub>biog com o ano-base



Fonte: Elemento (2025).

Gráfico 17 – Histórico do resultado de emissões de CO<sub>2</sub>e por Escopo com o ano-base

Fonte: Elemento (2025).

Gráfico 18 – Comparação do resultado de emissões de CO<sub>2</sub>e por Categoria com o ano-base

Fonte: Elemento (2025).

Observou-se que a principal diferença de emissões entre os anos foi pela categoria de Emissões Fugitivas do Escopo 1, devido ao ar-condicionado. A emissão de GEE de 2023 reduziu, pois não foram necessárias tantas recargas de gases refrigerantes nestes equipamentos, em comparação a 2022. Além disso, para 2023, foi adicionada a categoria Transporte e Distribuição (*upstream*) do Escopo 3, com a atividade de malote dos correios.

### 11.1.8 Indicadores de Emissão

Através dos resultados obtidos e das informações sobre o número de colaboradores da organização, foi possível elaborar o seguinte indicador acerca das emissões de GEE, apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 – Indicadores de emissão de GEE

Prédio	Escopos de emissão	Número de colaboradores	Indicador de Emissão (t CO <sub>2</sub> e/collaborador)
Sede	1 e 2	573	0,53
	1, 2 e 3		1,28
Fórum	1 e 2	130	0,17
	1, 2 e 3		0,63

Fonte: Elemento (2025).

### 11.2 Redução e Compensação de Gases de Efeito Estufa

Foram inventariados mecanismos de redução de GEE das emissões realizados pela organização em 2023. O detalhamento dos cálculos está apresentado no Apêndice A.

Um deles foi a aquisição de energia elétrica produzida por Geração Distribuída de uma Usina de Energia Fotovoltaica cujo fator de emissão de GEE é igual a zero, conforme abordado no capítulo sobre os resultados do Escopo 2.

Em 2023, a organização utilizou 1.026,11 MWh de energia elétrica gerada por esta Usina para o desenvolvimento das atividades da Sede (cerca de 762,17 MWh) e do Fórum (cerca de 263,95 MWh). Caso essa energia elétrica tivesse sido adquirida do Sistema Interligado Nacional (SIN), haveria uma emissão de 39,52 t CO<sub>2</sub>e, representando uma redução de aproximadamente 5% de t CO<sub>2</sub>e em relação às emissões totais da organização.

Além disso, foi computada a reciclagem de cerca de 4,52 t de resíduos diversos. Foi verificada a emissão que seria gerada caso os mesmos fossem destinados para aterro, sendo computada uma redução de emissões de GEE de 7,74 t CO<sub>2</sub>e.

A terceira ação de redução foi a realização dos deslocamentos de ida e volta às unidades do TRE-PR a pé ou de bicicleta, evitando a emissão de aproximadamente 1,65 t CO<sub>2</sub>e.

Além destes, não foram inventariados outros mecanismos de redução de emissões. Também não foram identificadas ações de remoção e/ou compensação de emissões de GEE em 2023, como a realização de plantios de mudas, preservação de áreas de vegetação existente ou aquisição de Créditos de Carbono.

## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do levantamento realizado neste inventário, foi possível concluir que:

- O TRE-PR emitiu 814,85 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente em 2023;
- O GEE emitido em maior quantidade pelo TRE-PR em 2023 o dióxido de carbono, seguido dos HFCs, do gás metano e do óxido nitroso;
- A maior emissão de GEE ocorreu para o Escopo 3, seguido do Escopo 1;

- Não houve emissões para o Escopo 2;
- A categoria de maior emissão do Escopo 1 foi de Combustão Móvel, representando 20,68% das emissões totais da organização no ano;
- A categoria de Emissões Fugitivas foi a segunda de maior emissão do Escopo 1, e representou 18,74% das emissões totais do ano;
- A categoria de Combustão Estacionária do Escopo 1 representou apenas 0,52% das emissões totais;
- A categoria de maior emissão do Escopo 3 foi a de Emissões Casa-Trabalho, representando 35,53% das emissões totais;
- A categoria do Escopo 3 de Resíduos Gerados nas Operações foi responsável por 14,37% das emissões da organização;
- A categoria Viagens a Negócios do Escopo 3 resultou em 9,58% das emissões totais;
- A categoria do Escopo 3 com menor emissão foi a de Transporte e Distribuição (*upstream*) representou 0,59% do total;
- O TRE-PR também emitiu cerca de 126,05 toneladas de CO<sub>2</sub> biogênico em 2023, consideradas como emissões neutras, ou seja, sem necessidade de compensação;
- O TRE-PR reduziu 48,91 t CO<sub>2</sub>e por atividades como geração de energia fotovoltaica, plantio de árvores, reciclagem de resíduos e deslocamentos sem veículos que utilizam combustíveis fósseis;
- Não foram computadas ações de compensação de emissões de GEE;
- O balanço total de 2023 para o TRE-PR é Carbono Positivo, ou seja, emite mais do que compensa.

Ressalta-se que a organização deve priorizar a busca pela redução das emissões de GEE sempre que for possível, visto que, quanto menor a quantidade desses gases emitidos para a atmosfera, menor será o impacto no aquecimento

global. Conforme tratado assinado pelo Brasil na COP 26, o *Global Methane Pledge* (Compromisso Global de Metano), será necessário reduzir, em 30%, as emissões de gás metano do país até o final da década (2030), em relação aos níveis de 2020. Ainda, segundo a NDC (*Nationally Determined Contribution* ou Contribuição Nacionalmente Determinada em português) do Brasil, transmitida à ONU (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – UNFCCC) em 13 de novembro de 2023, durante a 29ª Conferência das Partes (COP 29) ocorrida em Baku, no Azerbaijão, o Brasil atualizou o compromisso internacional com o Acordo de Paris para combater as mudanças climáticas, apresentando a meta de redução de emissões de GEE de 59% a 67% para o país até 2035, em comparação à 2005, visando neutralizá-las até 2050.

Além disso, a redução das emissões também proporciona a geração de benefícios econômicos para a organização, tanto pela economia de custos ocasionadas, por exemplo, pela redução do valor de contas de energia elétrica ao longo do tempo com a troca da matriz energética das unidades da organização pela geração própria por energia solar, quanto pelo aumento na visibilidade no âmbito dos negócios, por conferir uma comprovação de sustentabilidade nas operações da organização.

Sendo assim, a realização do inventário das emissões da organização foi de suma importância para poder dar sequência nas ações rumo à gestão das emissões e à implantação de atividades sustentáveis que visem à mitigação do impacto gerado por essas emissões, pois, tendo ciência da forma como essas emissões aconteceram no ano analisado, é possível planejar ações e projetos a serem implementados objetivando reduzir, remover e/ou compensar as emissões de GEE.

## 12.1 Sugestões

### 12.1.1 Redução e Compensação de Gases de Efeito Estufa

Em relação à redução das emissões de GEE, sugere-se a implementação de algumas ações citadas a seguir, conforme a estimativa de redução de emissões:

- Manutenções periódicas nos equipamentos de refrigeração para prevenir vazamentos e, consequentemente, necessidade de recargas que geram emissões de GEE;
- Incluir nos requisitos da avaliação de aquisição de novos sistemas/equipamentos de refrigeração a análise do fator de emissão de GEE do gás refrigerante, buscando adquirir sistemas/equipamentos que utilizem gases menos poluentes.
- Quando necessário adquirir ou trocar um aparelho de ar-condicionado, realizar a aquisição de modelos que utilizem gases refrigerantes com menor Potencial de Aquecimento Global (GWP), como o R-32 (ou HFC-32) que possui GWP igual a 677, sendo cerca de 3x menor que o GWP do gás R-410A igual a 1.924. Além disso, o gás R-32 possui maior eficiência energética;
- Utilização de etanol ao invés de gasolina no abastecimento de veículos e incentivo aos funcionários que se deslocam ao trabalho para realizar essa substituição, gerando uma redução de até 0,124 kg CO<sub>2</sub>e por km rodado;
- Incentivo para realização de deslocamentos dos funcionários a pé ou de bicicleta nos percursos da casa ao trabalho, sempre que possível.

Já para a compensação, a organização pode adotar formas de remoção de emissões, como, por exemplo, a execução do reflorestamento/florestamento em áreas não vegetadas, através do plantio e monitoramento de mudas. Outra opção

é a aquisição de áreas florestais para fins de preservação, gerando um maior estoque de carbono, podendo haver atividades de manejo sustentável, como o aproveitamento de frutos.

O estoque se refere ao acúmulo de carbono (por meio de sua remoção da atmosfera) na vegetação ao longo de seus anos de crescimento, até atingir 20 anos (considerado como a média de tempo de crescimento) e pode ser entendido como uma "emissão evitada pela não mudança de uso no solo".

Ressalta-se que o plantio de novas mudas se difere da conservação de áreas florestais existentes com relação à capacidade de remover CO<sub>2</sub> da atmosfera. Isso se deve ao fato de que a remoção de CO<sub>2</sub> pela vegetação ocorre majoritariamente durante o seu período de crescimento, o qual pode durar cerca de 20 (vinte) anos para uma árvore, por exemplo. A remoção ocorre através da fotossíntese e o carbono capturado fica estocado em sua biomassa, gerando o estoque de carbono. Após os 20 anos, a vegetação é considerada madura e remove CO<sub>2</sub> da atmosfera em uma taxa menor do que nos anos iniciais de crescimento.

Ou seja, quando uma organização preserva uma área de vegetação com mais de 20 anos, ela terá um estoque de carbono (geralmente amortizado entre 20 anos) e uma remoção anual. Por outro lado, quando uma organização realiza o plantio de novas árvores, é contabilizada apenas a remoção anual (que formará o estoque ao longo dos anos).

A seguir, é apresentada a **estimativa** de compensação por remoção e/ou estoque, considerando o Bioma Pampa e a fitofisionomia Estepe, predominante no estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizados como base os dados disponibilizados pela Ferramenta de Cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol para cálculo de emissões e remoções da categoria "Mudanças de Uso no Solo".

Foi calculada a estimativa do estoque de biomassa acima e abaixo do solo, sendo consideradas nulas todas as perdas de biomassa, além da estimativa do ganho anual da biomassa acima do solo (remoção). Também não foram consideradas metodologias de geração de Créditos de Carbono (ou similares), que muitas vezes utilizam outras variáveis para compensar as emissões além do valor de estoque/remoção em si. O Quadro 13 apresenta a estimativa de área de preservação de floresta ou de plantio de mudas necessária para estocar/remover de forma equivalente as emissões da organização para o ano analisado.

Quadro 13 – Área necessária para compensar as emissões do ano

<b>Forma de compensação</b>	<b>Bioma</b>	<b>Fator Considerado</b>	<b>Validade da Compensação</b>	<b>Área necessária para compensar as emissões (ha)</b>			
				<b>Escopo 1</b>	<b>Escopo 2</b>	<b>Escopo 3</b>	<b>Total</b>
Estoque pela preservação de floresta existente	Mata Atlântica, fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista	511,87 t.CO <sub>2</sub> e/ha	20 anos	12,71	-	19,12	31,84
Remoção por plantio de mudas		21,36 t.CO <sub>2</sub> e/ha.ano		15,23	-	22,91	38,15

Fonte: Elemento (2025).

Ressalta-se que as informações contidas neste capítulo são de caráter sugestivo e baseadas em estimativas de dados secundários, não sendo informações obrigatórias para relato em Inventários de GEE, conforme metodologias utilizadas. Em anos futuros, caso venham a ser implementadas ações de compensação, será necessário realizar uma avaliação minuciosa sobre as ações e áreas nas quais foram realizadas as atividades (com preferência pela utilização de dados primários), seja de remoção quanto de estoque de carbono, podendo haver variações nos valores de acordo com as metodologias empregadas.

Por fim, há a opção de compensação de emissões de GEE através da aquisição de Créditos de Carbono. Neste formato, cada crédito compensa o equivalente à 1 tonelada de CO<sub>2</sub>e.

### **12.1.2 Melhorias da Gestão de Emissões de Gases de Efeito Estufa**

Como forma de aprimorar a gestão das emissões da organização, sugere-se que sejam implementados procedimentos operacionais para padronização da coleta de dados, como, por exemplo:

- Compilação de dados em uma única aba de uma planilha, para centralização de informações;
- Realização de coleta de dados de forma periódica, sendo sugerida a periodicidade mensal;
- Realização de Verificação de Terceira Parte do IGEE;
- Publicação de resultados no Registro Público de Emissões.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR ISO**

**14064-1:** Gases de Efeito Estufa. Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Brasil, 2022a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR ISO**

**14064-2:** Gases de Efeito Estufa. Parte 2: Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa. Brasil, 2022b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR ISO**

**14064-3:** Gases de Efeito Estufa. Parte 3: Especificação e orientação para validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa. Brasil, 2007.

ORGANIZAÇÃO DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Balanço Energético Nacional 2023 (BEN). Relatório Final. 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-723/BEN2023.pdf>.

BRASIL. **Nationally Determined Contribution (NDC)**. 2025. Disponível em:

[https://unfccc.int/sites/default/files/2025-11/Brazil\\_Second%20Nationally%20Determined%20Contribution%20%28NDC%29\\_November2025.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/2025-11/Brazil_Second%20Nationally%20Determined%20Contribution%20%28NDC%29_November2025.pdf)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental.

**Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** [recurso eletrônico] / coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF: MMA, 2022.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Programa Brasileiro GHG Protocol**.

Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>.

GREENHOUSE GAS PROTOCOL (GHG). **GHG Protocol Agricultural Guidance**.

Disponível em: <https://ghgprotocol.org/agriculture-guidance>.

GLOBAL METHANE PLEDGE (GMP). Disponível em:

<https://www.globalmethanepledge.org/#pledges>. 2021.

GLOBAL SUSTAINABILITY STANDARDS BOARD (GSSB). GRI 305: Emissões. 2016

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). **Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA)**. Disponível em:  
<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Chapter 2: Generic methodologies applicable to multiple land-use categories. **IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories**, v. 4, p. 1-59, 2006a.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Chapter 4: Forest Land. **IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories**, v. 4, p. 1-83. Agriculture, Forestry and Other Land Use. 2006b.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Chapter 5: Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use. **IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories**, v. 3, p. 1-18, 2006c.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Energy**. Volume 2. Disponível em:  
<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>. 2006d.

MELO, L. A.; SAUTTER, K. D.; JANISSEK, P. R. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. **Revista Eng. Sanit Ambient**, v. 14, n. 4, out/dez 2009.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PBGP). **Especificações de verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol**. Disponível em:  
<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30258>. Publicado em 2011.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PBGP). **Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol**. Segunda Edição. Disponível em:  
<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/15413/Especifica%c3%a7%c3%b5es%20do%20Programa%20Brasileiro%20GHG%20Protocol.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Publicado em 2008.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PBGP). **Nota Técnica**: definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 1: versão 4.0. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/bd1beaa0-f55d-43fa-9064-a46de22684e7>

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PBGP). **Nota técnica**: definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 3: versão 2.0. Disponível em:  
<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/30251/2%20GH>

G%20Protocol\_Nota%20t%c3%a9cnica\_categorias\_Escopo%203\_v2.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Publicado em: 05 mar. 2018a.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PGBP). **Nota técnica:** definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 2: versão 1.0. Disponível em:

[https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/30249/1%20GHG%20Protocol\\_Nota%20t%c3%a9cnica\\_categorias\\_Escopo%202\\_v1.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/30249/1%20GHG%20Protocol_Nota%20t%c3%a9cnica_categorias_Escopo%202_v1.pdf?sequence=5&isAllowed=y). Publicado em: 12 mar. 2018b.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PGBP). **Nota técnica:** Diretrizes para verificação de emissões de GEE por aquisição de energia elétrica (Escopo 2) a partir da abordagem baseada na escolha de compra (market-based). Versão 1.0. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/a50d5283-ad83-4c7d-a0d3-7da8cc2ba2ad/content>. Publicado em: 2018c.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PGBP). **Nota Técnica:** Diretrizes para a contabilização de emissões de Escopo 2 em inventários organizacionais de gases de efeito estufa no âmbito do Programa Brasileiro GHG Protocol. Versão 4.0. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/30248/ghg->.  
Publicado em 17 jan. 2019.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PGBP). **Nota técnica:** período de relato de inventário de gases de efeito estufa: versão 1.0. Disponível em: [https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/30252/4%20GHG%20Protocol\\_Nota%20t%c3%a9cnica\\_ano\\_calend%c3%a1rio\\_v1.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/30252/4%20GHG%20Protocol_Nota%20t%c3%a9cnica_ano_calend%c3%a1rio_v1.pdf?sequence=5&isAllowed=y). Publicado em 28 jun. 2017.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (PGBP). **Nota técnica:** valores de referência para o potencial de aquecimento global (GWP) dos gases de efeito estufa: versão 2.0. Disponível em:

[https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/31764/GHG%20Protocol\\_Nota%20te%cc%81cnica\\_Valores%20de%20GWP\\_2.0.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/31764/GHG%20Protocol_Nota%20te%cc%81cnica_Valores%20de%20GWP_2.0.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Publicado em: 02 fev. 2023.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOLO (PGBP). **Nota Técnica:** Uso do GHG Protocol Agricultural Guidance e contabilização de emissões resultantes das práticas agrícolas e de mudanças no uso do solo – versão 4.0. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/2458ca0d-c3a3-4764-9a8b-e17c02f4ab00>

SANEPAR. **Inventário de Gases de Efeito Estufa de 2023.** Disponível em:  
<https://site.sanepar.com.br/sustentabilidade/inventario-de-gases-de-efeito-estufa>. 2024.

WRI BRASIL. **Greenhouse Gas Protocol Calculation Tool for Forestry in Brazil.**  
Technical Note. Janeiro, 2020.

## APÊNDICE A – ESPECIFICAÇÕES UTILIZADAS PARA CÁLCULO

### **Emissões de GEE:**

#### Escopo 3

##### *Transporte e Distribuição (upstream):*

- Fonte – Malote dos Correios: Como o relatório do Correios não disponibiliza o tipo de veículo utilizado para transportes, realizou-se uma pesquisa online de notícias oficiais da empresa, onde constatou-se que o principal tipo de veículo da frota do Correios é o furgão. Por isso, na ferramenta de cálculo, todos os trajetos foram considerados como realizados por “Van Classe I”.

##### *Emissões Casa-Trabalho:*

- Fonte – Bicicleta elétrica: Para bicicleta elétrica foi considerado um consumo médio de 0,96 kWh/50km (ou 0,0192 kWh/km). Três colaboradores responderam ao questionário citando que utilizaram este meio de transporte e se deslocaram em média 3, 24 e 40 km/dia em cerca de 230 dias no ano. O fator de 0,0192 kWh/km foi multiplicado pela distância média diária de cada um e os dias trabalhados e o resultado final, em kWh, foi convertido para MWh. Desta forma, foi considerado o consumo de energia de 0,042 MWh para cálculo das emissões de GEE. Esse valor foi inserido na aba “Bicicleta Elétrica” da ferramenta de cálculo.
- Fonte – Todos: Foi realizada uma coleta de dados sobre deslocamento de funcionários casa-trabalho através de formulário online. Não foram todos os colaboradores das unidades da organização que responderam ao questionário, por isso, o valor das emissões de GEE das respostas faltantes foi estimado de acordo com o padrão encontrado com as respostas

obtidas através de uma extração de resultados. Foi considerado apenas o valor da emissão em si de cada meio de transporte de cada unidade, conforme apresenta o Quadro 14 a seguir.

Quadro 14 – Cálculo da extração de emissões de Emissões Casa-Trabalho

Unidade	Fonte	Emissão de CO <sub>2</sub> e (t)	Emissão de CO <sub>2</sub> biog (t)	Nº de funcionários da unidade	Nº total de respostas utilizadas	% de respostas	% de respostas faltantes	Emissão faltante de CO <sub>2</sub> e (t)	Emissão faltante de CO <sub>2</sub> biog (t)
Fórum	Automóvel a gasolina	21,53	5,27	130	103	79,23%	20,77%	5,6439422	1,3820503
	Automóvel flex a gasolina	12,61	3,09					3,3045498	0,8094591
	Ônibus	6,84	0,82					1,7918805	0,2139656
	Veículo comercial leve a Diesel	1,33	0,16					0,3495091	0,0413433
	Automóvel flex a etanol	0,38	10,72					0,0989417	2,8108228
	Automóvel híbrido a gasolina	0,24	0,06					0,0624208	0,0157472
	Automóvel a etanol	0,01	0,51					0,0037781	0,1342067
	Bicicleta elétrica	0,00	0,00					0,0001337	-
Sede	Automóvel flex a gasolina	54,52	13,34	573	302	52,71%	47,29%	48,92768	11,970725
	Automóvel a gasolina	40,97	10,03					36,761388	9,0009848
	Ônibus	20,19	2,41					18,118469	2,1634973
	Veículo comercial leve a Diesel	3,05	0,36					2,7368721	0,3238836
	Motocicleta a gasolina	1,61	0,39					1,4411639	0,3526962
	Veículo comercial leve flex a gasolina	1,34	0,33					1,2016528	0,294683
	Automóvel a GNV	1,04	0,00					0,9341133	-
	Automóvel híbrido a gasolina	0,48	0,12					0,4273615	0,1078127
	Automóvel flex a etanol	0,42	11,91					0,3769053	10,69043
	Automóvel a etanol	0,01	0,43					0,0108584	0,3888508
	Bicicleta elétrica	0,00	0,00					0,0009809	-
<b>Total Geral</b>								<b>122,19</b>	<b>40,70</b>

Fonte: Elaborado por Elemento (2025).

Reduções de GEE:

- Fonte – Geração e consumo de energia solar: O valor de consumo de energia fotovoltaica foi inserido na ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG *Protocol* para simular a emissão que seria resultante do mesmo consumo de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN). O valor resultante foi considerado como a emissão evitada (redução).
- Fonte – Reciclagem de resíduos: A quantidade de resíduos destinados para reciclagem foi inserida na ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG *Protocol* para simular a emissão que seria resultante da mesma destinação para aterro. O valor resultante foi considerado como a emissão evitada (redução).
- Fonte – Deslocamentos casa-trabalho a pé ou com bicicleta convencional: Os dados de distância média percorrida diariamente e o número de dias trabalhados no ano de cada colaborador que se deslocou ao trabalho a pé ou com bicicleta convencional foram inseridos na ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG *Protocol* com a fonte de emissão “automóvel a gasolina” e ano de fabricação do veículo de 2017. O valor resultante foi considerado como uma emissão evitada.


**APÊNDICE B – RESUMO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

<b>Escopo</b>	<b>Categoria</b>	<b>Fonte</b>	<b>Emissões CO<sub>2</sub>e</b>		<b>Emissões CO<sub>2</sub>biog</b>	
			<b>t</b>	<b>%</b>	<b>t</b>	<b>%</b>
1	Combustão Móvel	Veículo comercial leve a Diesel	104,67	12,85%	12,43	9,86%
		Caminhão	30,80	3,78%	3,79	3,01%
		Automóvel flex a gasolina	26,82	3,29%	6,56	5,21%
		Micro-ônibus a Diesel	6,21	0,76%	0,77	0,61%
		Veículo comercial leve a etanol	0,00	0,00%	0,02	0,02%
	<b>Total da categoria</b>		<b>168,50</b>	<b>20,68%</b>	<b>23,58</b>	<b>18,71%</b>
	Emissões Fugitivas	Ar-condicionado	152,69	18,74%	-	-
	<b>Total da categoria</b>		<b>152,69</b>	<b>18,74%</b>	-	-
	Combustão Estacionária	Gerador	2,00	0,25%	0,24	0,19%
		Fogão	1,85	0,23%	-	-
		Lubrificação Equipamentos	0,37	0,05%	-	-
	<b>Total da categoria</b>		<b>4,23</b>	<b>0,52%</b>	<b>0,24</b>	<b>0,19%</b>
	<b>Total do escopo</b>		<b>325,41</b>	<b>39,94%</b>	<b>23,82</b>	<b>18,90%</b>
3	Emissões Casa-Trabalho	Automóvel flex a gasolina	119,36	14,65%	29,21	23,17%
		Automóvel a gasolina	104,90	12,87%	25,69	20,38%
		Ônibus	46,94	5,76%	5,60	4,45%
		Veículo comercial leve a Diesel	7,47	0,92%	0,88	0,70%
		Motocicleta a gasolina	3,05	0,37%	0,75	0,59%
		Veículo comercial leve flex a gasolina	2,54	0,31%	0,62	0,49%
		Automóvel a GNV	1,98	0,24%	-	-
		Automóvel flex a etanol	1,27	0,16%	36,14	28,67%
		Automóvel híbrido a gasolina	1,20	0,15%	0,30	0,24%
		Trabalho Remoto	0,73	0,09%	0,00	0,00%
		Automóvel a etanol	0,04	0,01%	1,47	1,16%
		Bicicleta elétrica	0,003	0,00%	-	-
	<b>Total da categoria</b>		<b>289,49</b>	<b>35,53%</b>	<b>100,66</b>	<b>79,86%</b>



Escopo	Categoria	Fonte	Emissões CO <sub>2</sub> e		Emissões CO <sub>2</sub> biog			
			t	%	t	%		
3	Resíduos Gerados nas Operações	Aterro	91,07	11,18%	0,92	0,73%		
		Tratamento de efluente	26,02	3,19%	-	-		
	<b>Total da categoria</b>		<b>117,09</b>	<b>14,37%</b>	<b>0,92</b>	<b>0,73%</b>		
	Viagens a Negócios	Avião	77,75	9,54%	-	-		
		Carros próprios ou alugados usados para diligências	0,20	0,02%	0,05	0,04%		
		Uber/Taxi	0,11	0,01%	0,03	0,02%		
	<b>Total da categoria</b>		<b>78,06</b>	<b>9,58%</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06%</b>		
	Transporte e Distribuição (upstream)	Malote correios	4,80	0,59%	0,57	0,45%		
	<b>Total da categoria</b>		<b>4,80</b>	<b>0,59%</b>	<b>0,57</b>	<b>0,45%</b>		
<b>Total do escopo</b>			<b>489,44</b>	<b>60,06%</b>	<b>102,23</b>	<b>81,10%</b>		
<b>Total Geral</b>			<b>814,85</b>	<b>100,00%</b>	<b>126,05</b>	<b>100,00%</b>		

## ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

 <b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b> <b>Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977</b> <b>Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul</b>		 <b>CREA-RS</b> Comitê Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul													
		<b>ART Numero</b> <b>13782681</b>													
Type: Obra ou Serviço Convênio: Não é convênio	Participação Técnica: Individual/Principal Motivo: Normal														
<b>Contratado</b> <table border="1"> <tr> <td>Carteira: RS245501</td> <td>Profissional: GABRIELA SAVICKI</td> <td>E-mail: gabriela@elemento.eco.br</td> </tr> <tr> <td>RNP: 2219532712</td> <td>Titulo: Engenheira Ambiental</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Empresa: ELEMENTO ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.</td> <td></td> <td>Nr.Reg.: 249147</td> </tr> </table>				Carteira: RS245501	Profissional: GABRIELA SAVICKI	E-mail: gabriela@elemento.eco.br	RNP: 2219532712	Titulo: Engenheira Ambiental		Empresa: ELEMENTO ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.		Nr.Reg.: 249147			
Carteira: RS245501	Profissional: GABRIELA SAVICKI	E-mail: gabriela@elemento.eco.br													
RNP: 2219532712	Titulo: Engenheira Ambiental														
Empresa: ELEMENTO ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.		Nr.Reg.: 249147													
<b>Contratante</b> <table border="1"> <tr> <td>Nome: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ</td> <td>Telefone:</td> <td>E-mail:</td> </tr> <tr> <td>Endereço: Rua JOÃO PAROLIN, 224 224</td> <td></td> <td>CPF/CNPJ: 03985113000181</td> </tr> <tr> <td>Cidade: Curitiba</td> <td>Bairro: PAROLIN</td> <td>CEP: 80220902 UF: PR</td> </tr> </table>				Nome: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ	Telefone:	E-mail:	Endereço: Rua JOÃO PAROLIN, 224 224		CPF/CNPJ: 03985113000181	Cidade: Curitiba	Bairro: PAROLIN	CEP: 80220902 UF: PR			
Nome: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ	Telefone:	E-mail:													
Endereço: Rua JOÃO PAROLIN, 224 224		CPF/CNPJ: 03985113000181													
Cidade: Curitiba	Bairro: PAROLIN	CEP: 80220902 UF: PR													
<b>Identificação da Obra/Serviço</b> <table border="1"> <tr> <td>Proprietário: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ</td> <td>CPF/CNPJ: 03985113000181</td> </tr> <tr> <td>Endereço da Obra/Serviço: Rua JOÃO PAROLIN, 224 224</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cidade: CURITIBA</td> <td>CEP: 80220902 UF: PR</td> </tr> <tr> <td>Finalidade: OUTRAS FINALIDADES</td> <td>Vlr Contrato(R\$): 11.400,00</td> </tr> <tr> <td>Data Início: 06/05/2025</td> <td>Honorários(R\$): 0,00</td> </tr> <tr> <td>Prev.Fim: 30/07/2025</td> <td>Ent.Classe:</td> </tr> </table>				Proprietário: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ	CPF/CNPJ: 03985113000181	Endereço da Obra/Serviço: Rua JOÃO PAROLIN, 224 224		Cidade: CURITIBA	CEP: 80220902 UF: PR	Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 11.400,00	Data Início: 06/05/2025	Honorários(R\$): 0,00	Prev.Fim: 30/07/2025	Ent.Classe:
Proprietário: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ	CPF/CNPJ: 03985113000181														
Endereço da Obra/Serviço: Rua JOÃO PAROLIN, 224 224															
Cidade: CURITIBA	CEP: 80220902 UF: PR														
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 11.400,00														
Data Início: 06/05/2025	Honorários(R\$): 0,00														
Prev.Fim: 30/07/2025	Ent.Classe:														
<b>Atividade Técnica</b> Elaboração		<b>Descrição da Obra/Serviço</b> INVENTÁRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA DE 2023 E 2024	<b>Quantidade</b> 												
			<b>Unid.</b>												

ART registrada (paga) no CREA-RS em 11/05/2025



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul**



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

**ART Numero**  
**13782681**

Contratado

Nr.Carteira: RS245501 Profissional: GABRIELA SAVICKI  
Nr.RNP: 2219532712 Título: Engenheira Ambiental  
Empresa: ELEMENTO ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

E-mail: gabriela@elemento.eco.br

Nr.Reg.: 249147

Contratante

Nome: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ	E-mail:
Endereço: Rua JOÃO PAROLIN, 224 224	Telefone:
Cidade: Curitiba	Bairro: PAROLIN
	CPF/CNPJ: 03985113000181
	CEP: 80220902 UF: PR

**RESUMO DO(S) CONTRATO(S)**

Inventários de Gases de Efeito Estufa (IGEE) dos prédios da Sede e Fórum do TRE-PR localizados em Curitiba, para os Escopos 1, 2 e 3, conforme detalhamento da Proposta Técnica e Comercial nº 341/2024 - Rev03



Consulta autenticidade

Declaro serem verdadeiras as informações acima

De acordo

Documento assinado digitalmente   
GABRIELA SAVICKI  
11/05/2025 09:28:51 -03  
verifique em <https://validar.iti.gov.br/>

GABRIELA SAVICKI  
Profissional

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ  
Contratante



### **ANEXO III – PLANILHAS DE CÁLCULO GHG PROTOCOL**

Arquivos disponíveis apenas para visualização no formato digital em Excel (enviados em separado deste documento)