

# **INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

## **FUNDIMIG INDÚSTRIA DE PEÇAS E COMPONENTES LTDA**

**Ano inventariado: 2025**

**Responsável Técnico**  
VINÍCIUS DO COUTO RODRIGUES  
Engenheiro Civil  
Engenheiro de Segurança do Trabalho  
Engenheiro Sanitário e Ambiental  
CREA MG 65.281/D

**ABRIL/2026**

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CH<sub>4</sub> – Metano

CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

GEE – Gases do Efeito Estufa

GHG – Greenhouse Gases

HFCs – Hidrofluorcarbonetos

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

N<sub>2</sub>O – Óxido Nitroso

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

Organização Inventariante - OI

PBGHG Protocol – Programa Brasileiro GHG Protocol

PFCs – Compostos Perfluorados

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

SWDS – Solid Waste Disposal

tCH<sub>4</sub>e – Tonelada de gás metano

tCO<sub>2</sub>e – Toneladas de carbono equivalente

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change

## 1. SUMÁRIO EXECUTIVO

A FUNDIMIG INDÚSTRIA DE PEÇAS E COMPONENTES LTDA é uma empresa brasileira especializada na produção e usinagem de peças fundidas de ferro cinzento e nodular. Atua há mais de 40 anos nos mercados nacional e internacional com uma capacidade produtiva instalada de 8.000 toneladas/mês, contando com três fundições e uma usinagem. O atual inventário refere-se a sua matriz e suas filiais, localizadas respectivamente nos municípios de Cláudio (MG) e Carmo da Mata (MG).

O presente inventário tem por objetivo apresentar os levantamentos e os resultados obtidos ao longo do ano de 2025 no âmbito do processo produtivo da empresa. Os levantamentos aqui apresentados envolvem as atividades desenvolvidas dentre os limites organizacionais e operacionais da empresa, além de atividades desenvolvidas por empresas terceiras (escopo 3). Para tal, foi utilizado o registro dos gases de efeito estufa através do Programa Brasileiro GHG Protocol. Os dados apresentados nesse relatório são derivados dos levantamentos feitos no acompanhamento de todas as atividades da organização.

Vale ressaltar que os dados aqui apresentados representam os elementos para a estimativa das emissões de GEE, cujos resultados podem variar devido à indisponibilidade de dados. Nesse sentido, os dados estão em acordo com as atividades desenvolvidas, não tendo sido extrapolados ou generalizados. Uma síntese das emissões do ano de 2025 é apresentada a seguir.

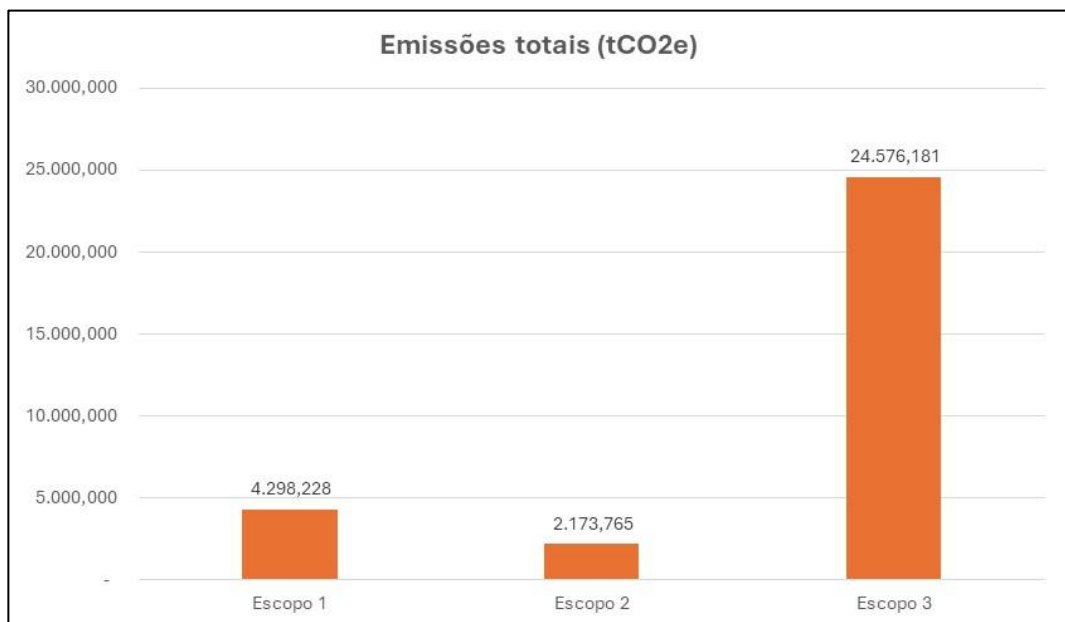


Figura 1: Síntese das emissões do ano de 2025 (Escopo 1, Escopo 2 e Escopo 3).  
Fonte: Fundimig (2026).

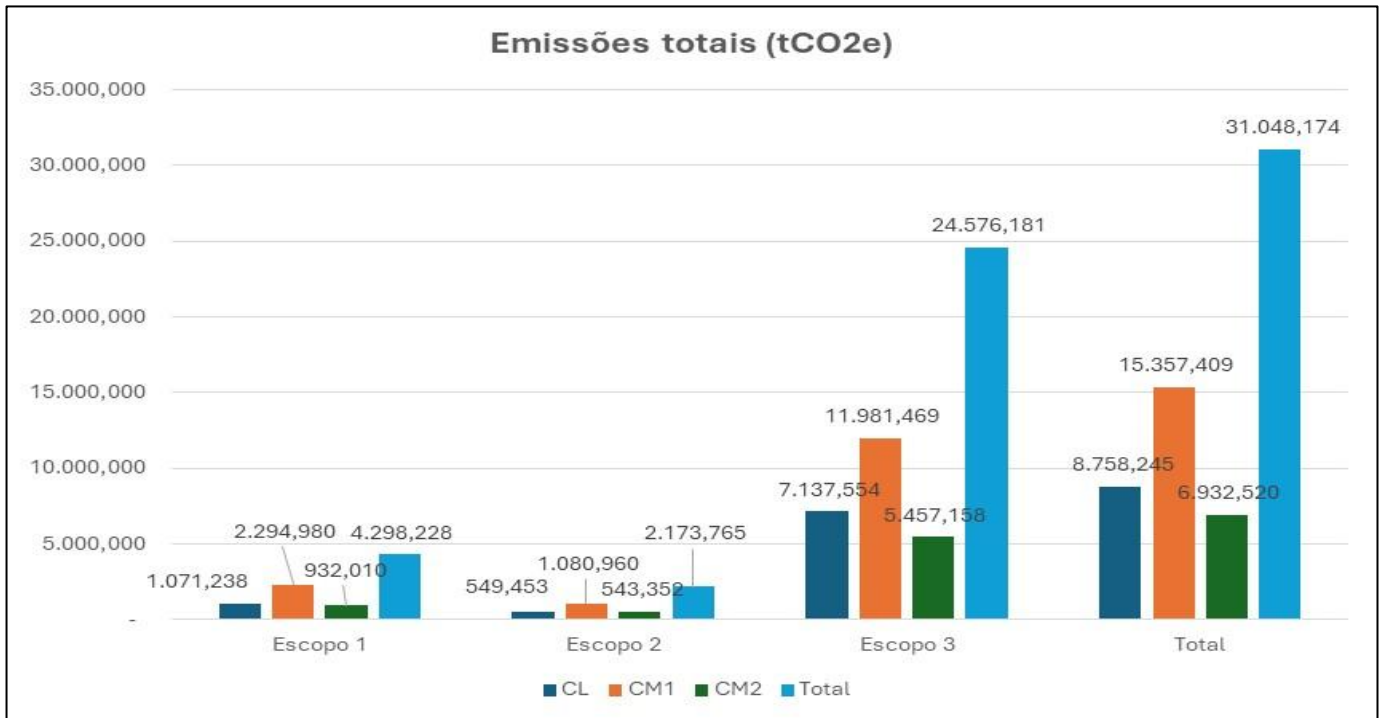


Figura 2: Síntese das emissões do ano de 2025 (Escopo 1, Escopo 2 e Escopo 3) por unidade e total.  
Fonte: Fundimig (2025).

## 2. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas têm se apresentado como um desafio para as nações e uma preocupação para gerações futuras. Os Gases de Efeito Estufa (GEE), definido como um componente gasoso da atmosfera que absorve e emite radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra, pela atmosfera e pelas nuvens, exercem um papel significativo nessas alterações.

O inventário de GEE auxilia instituições e empresas a identificar e quantificar as emissões, se tornando uma atividade que amplia o conhecimento sobre procedimentos e processos permitindo, assim, que as organizações tracem metas e planejamentos visando garantir eficiência econômica, energética ou operacional.

O Programa GHG Protocol oferece ferramentas para a contabilização de GEE e que visa promover uma cultura corporativa de mensuração, publicação e gestão voluntária das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Brasil. Dentre os benefícios alavancados pelo Programa, se destacam a vantagem competitiva, a melhoria nas relações com públicos de interesse, o registro histórico de dados, além das condições estabelecidas para a participação nos mercados de carbono.

No âmbito do Programa Brasileiro GHG Protocol, o inventário de GEE é desenvolvido pautando-se em cinco princípios sendo eles a **relevância**, uma vez que deve refletir as emissões da empresa, servindo às necessidades de decisão dos

utilizadores, a **integralidade**, para registro e comunicação de todas as fontes e atividades de emissão dentro do inventário selecionado, a **consistência**, considerando o registro de informações ao longo do tempo a fim de constatar tendências e desempenho, a **transparência** nas informações sobre processos, procedimentos, pressupostos e limitações do inventário, tendo como base documentações e, por fim, a **exatidão**, para que os usuários tomem decisões pautando-se na credibilidade das informações.

Nesse contexto se insere o presente estudo, o qual tem por principal objetivo apresentar os resultados obtidos no inventário de GEE da FUNDIMIG INDÚSTRIA DE PEÇAS E COMPONENTES LTDA elaborado por meio do GHG Protocol para o ano de 2025, destacando as principais categorias avaliadas.

### **3. DADOS CADASTRAIS**

A seguir são apresentados os dados cadastrais da organização inventariante instalada nos municípios de Cláudio (MG) e Carmo da Mata (MG).

#### **3.1. Empresa inventariada**

**Razão Social:** FUNDIMIG INDÚSTRIA DE PEÇAS E COMPONENTES LTDA

**CNPJ:** 17.381.542/0001-54 (matriz)

**Endereço:** Rua Santo Antônio, nº 142 – Bairro Santo Antônio

**CEP:** 35.530-000

**Município:** Cláudio – Minas Gerais

**Razão Social:** FUNDIMIG INDÚSTRIA DE PEÇAS E COMPONENTES LTDA

**CNPJ:** 17.381.542/0002-35 (filial)

**Endereço:** Rodovia BR 494 KM 85,9, nº 25, Parque Ind. Jaci Bernardes Nascimento

**CEP:** 35.547-000

**Município:** Carmo da Mata – Minas Gerais

**Razão Social:** FUNDIMIG INDÚSTRIA DE PEÇAS E COMPONENTES LTDA

**CNPJ:** 17.381.542/0003-16 (filial)

**Endereço:** Rodovia BR 494 KM 86,3, nº 75, Parque Ind. Jaci Bernardes Nascimento

**CEP:** 35.547-000

**Município:** Carmo da Mata – Minas Gerais

#### **3.2. Referência para contato**

**Nome completo:** Vinicius do Couto Rodrigues

**Telefone:** (37) 3381 - 9700

**E-mail:** [vinicius.rodrigues@fundimig.com.br](mailto:vinicius.rodrigues@fundimig.com.br)

#### **3.3. Equipe Técnica**

**VINÍCIUS DO COUTO RODRIGUES**

Engenheiro Civil

Engenheiro de segurança do trabalho

Engenheiro sanitário e Ambiental

CREA MG 65.281/D

## 4. LIMITES DO INVENTÁRIO

Considerado o primeiro passo para a elaboração de um inventário corporativo, os limites do inventário estabelecem fronteiras partindo-se dos princípios previamente destacados no presente estudo.

### 4.1. Limites Organizacionais

O presente Inventário de Gases de Efeito Estufa é limitado às emissões das embarcações operadas pela FUNDIMIG INDÚSTRIA DE PEÇAS E COMPONENTES LTDA, localizada nos municípios de Cláudio e Carmo da Mata, ambos em Minas Gerais

### 4.2. Limites Operacionais

Determinação que segue os limites organizacionais e que envolve a identificação das emissões associadas com as suas operações, podendo essas serem diretas ou indiretas, que correspondem às emissões provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização e aquelas resultantes de fontes pertencentes ou controladas por outra organização, respectivamente.

Delimitar as fontes de emissão é essencial para contabilizar mensurar e elaborar o inventário a partir dos escopos existentes que como se observa na figura a seguir:

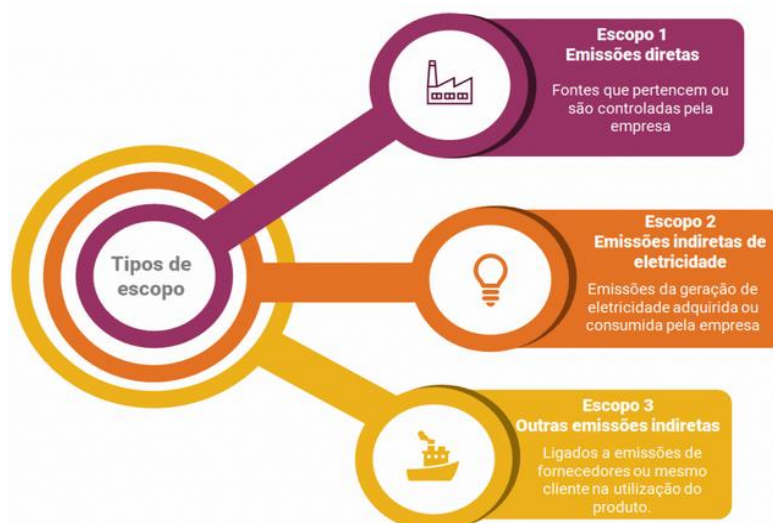


Figura 3: Emissões contempladas por cada escopo do presente inventário.  
Fonte: Fundimig (2026).

Os resultados para cada escopo são apresentados em termos de CO<sub>2</sub> equivalente calculado a partir das emissões de cada um dos gases, separadamente, também sendo relatados os dados de CO<sub>2</sub> biogênico, o qual é gerado a partir de fontes de emissão que fazem parte do “ciclo curto” do carbono, pois são parte de um ciclo renovável em que o carbono é emitido e reabsorvido pela fotossíntese das plantas.

A seguir são destacados os limites operacionais relatados nesse inventário, para cada escopo.

Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Combustão móvel Combustão estacionária Processos industriais Resíduos sólidos e efluentes líquidos Emissões fugitivas Atividades agrícolas Mudança no uso do solo	Compra de energia elétrica proveniente do sistema interligado nacional	Serviços e bens adquiridos Transporte e distribuição (upstream) Resíduos gerados nas operações Viagens a negócios Emissões casa-trabalho Transporte e distribuição (downstream)

**Figura 4: Categorias contempladas em cada escopo.**  
Fonte: Fundimig (2026).

#### 4.3. Abordagem de consolidação

O presente relato de emissões foi feito sob a abordagem de Controle Operacional.

#### 4.4. Limites operacionais relatados no inventário

- ✓ ESCOPO 1
  - Combustão estacionária
  - Combustão móvel
  - Emissões fugitivas
  - Processos Industriais
  - Efluentes líquidos
  
- ✓ ESCOPO 2
  - Eletricidade (localização)

- ✓ ESCOPO 3
  - Serviços e bens adquiridos
  - Transporte e distribuição (upstream)
  - Resíduos gerados nas operações
  - Viagens a negócios
  - Emissões casa-trabalho
  - Transporte e distribuição (downstream)

#### 4.5. Fontes de emissão e rastreabilidade dos dados

Os dados apresentados para cálculo das emissões da FUNDIMIG foram disponibilizados pelos respectivos setores e de acordo com organização interna. De forma resumida, segue tabela identificando a origem dos dados:

Quadro 1: Rastreabilidade dos dados utilizados no Inventário.

Escopo	Categoria	Origem
Escopo 1	Combustão Estacionária	Dados internos
	Combustão Móvel	Dados internos
	Emissões fugitivas	Dados internos
	Processos Industriais	Dados internos / GHG Protocol
	Efluentes	Dados internos
Escopo 2	Eletricidade	Dados internos
Escopo 3	Bens e serviços comprados	Dados internos / GHG Protocol
	Transporte e distribuição (upstream)	Dados internos
	Resíduos gerados nas operações	Dados internos
	Viagens a negócio	Dados internos
	Emissões casa-trabalho	Dados internos
	Transporte e distribuição (downstream)	Dados internos

## 5. ANO REFERÊNCIA E ANO BASE

O ano de referência do inventário representa o período em que houve o registro dos consumos e cálculo das emissões pela empresa. No presente caso as emissões compreendem o período referente à 1º de janeiro de 2025 a 31 de dezembro de 2025. O ano base é aquele que permite verificar o desempenho da organização e definimos o ano como 2024, pois foi a partir desse ano que a FUNDIMIG iniciou a contabilização do escopo 3. Sendo assim temos:

- Ano Referência: 2025
- Ano Base: 2024

## 6. DADOS DO INVENTÁRIO

- ✓ Responsável pela elaboração do inventário: Vinícius do Couto Rodrigues
- ✓ Ano de referência do inventário: 2025
- ✓ Escopo do inventário: Escopos 1 , 2 e 3

## 7. EMISSÕES

No presente inventário, o Escopo 3 foi o responsável pela maior parte das emissões em tCO<sub>2</sub>e (toneladas métricas de CO<sub>2</sub> equivalente).

A seguir é apresentado um resumo das emissões e em seguida, para melhor compreensão das fontes responsáveis pelas quantificações, serão descritas as categorias que integram cada um dos escopos, bem com suas respectivas emissões.

Tabela 1: Resumo das emissões totais em toneladas métricas de CO<sub>2</sub> e em t CO<sub>2</sub>e.

GEE (t)	Emissões em toneladas métricas, por tipo de GEE			Emissões em toneladas métricas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> e)		
	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 3
CO <sub>2</sub>	4.277,43714	2.173,76420	24.416,53448	4.277,437	2.173,764	24.416,534
CH <sub>4</sub>	0,34636	-	4,13135	9,698	-	115,678
N <sub>2</sub> O	0,01933	-	0,16592	5,122	-	43,969
HFCs	0,00320		-	5,971		-
PFCs	-		-	-		-
SF <sub>6</sub>	-		-	-		-
NF <sub>3</sub>	-		-	-		-
<b>Total</b>				<b>4.298,228</b>	<b>2.173,764</b>	<b>24.576,181</b>

Tabela 2: Resumo das emissões em toneladas métricas de CO<sub>2</sub> e em t CO<sub>2</sub>e – unidade Cláudio

GEE (t)	Emissões em toneladas métricas, por tipo de GEE			Emissões em toneladas métricas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> e)		
	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 3
CO <sub>2</sub>	1.065,24432	549,45251	7.050,62308	1.065,244	549,453	7.050,623
CH <sub>4</sub>	0,10297	-	2,45227	2,883	-	68,664
N <sub>2</sub> O	0,00298	-	0,06893	0,790	-	18,267
HFCs	0,00130	-	-	2,320	-	-
PFCs	-	-	-	-	-	-
SF <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	-
NF <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>				<b>1.071,238</b>	<b>549,453</b>	<b>7.137,554</b>

Tabela 3: Resumo das emissões em toneladas métricas de CO<sub>2</sub> e em t CO<sub>2</sub>e – unidade Carmo da Mata 1

GEE (t)	Emissões em toneladas métricas, por tipo de GEE			Emissões em toneladas métricas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> e)		
	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 3
CO <sub>2</sub>	2.283,70879	1.080,96016	11.920,97541	2.283,709	1.080,960	11.920,975
CH <sub>4</sub>	0,17940	-	1,56848	5,023	-	43,917
N <sub>2</sub> O	0,01527	-	0,06255	4,047	-	16,577
HFCs	0,00114	-	-	2,200	-	-
PFCs	-	-	-	-	-	-
SF <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	-
NF <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>				<b>2.294,980</b>	<b>1.080,960</b>	<b>11.981,469</b>

Tabela 4: Resumo das emissões em toneladas métricas de CO<sub>2</sub> e em t CO<sub>2</sub>e – unidade Carmo da Mata 2

GEE (t)	Emissões em toneladas métricas, por tipo de GEE			Emissões em toneladas métricas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> e)		
	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 3
CO <sub>2</sub>	928,48403	543,35153	5.444,93599	928,484	543,352	5.444,936
CH <sub>4</sub>	0,06399	-	0,11060	1,792	-	3,097
N <sub>2</sub> O	0,00107	-	0,03444	0,284	-	9,125
HFCs	0,00075	-	-	1,450	-	-
PFCs	-	-	-	-	-	-
SF <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	-
NF <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>				<b>932,010</b>	<b>543,352</b>	<b>5.457,158</b>

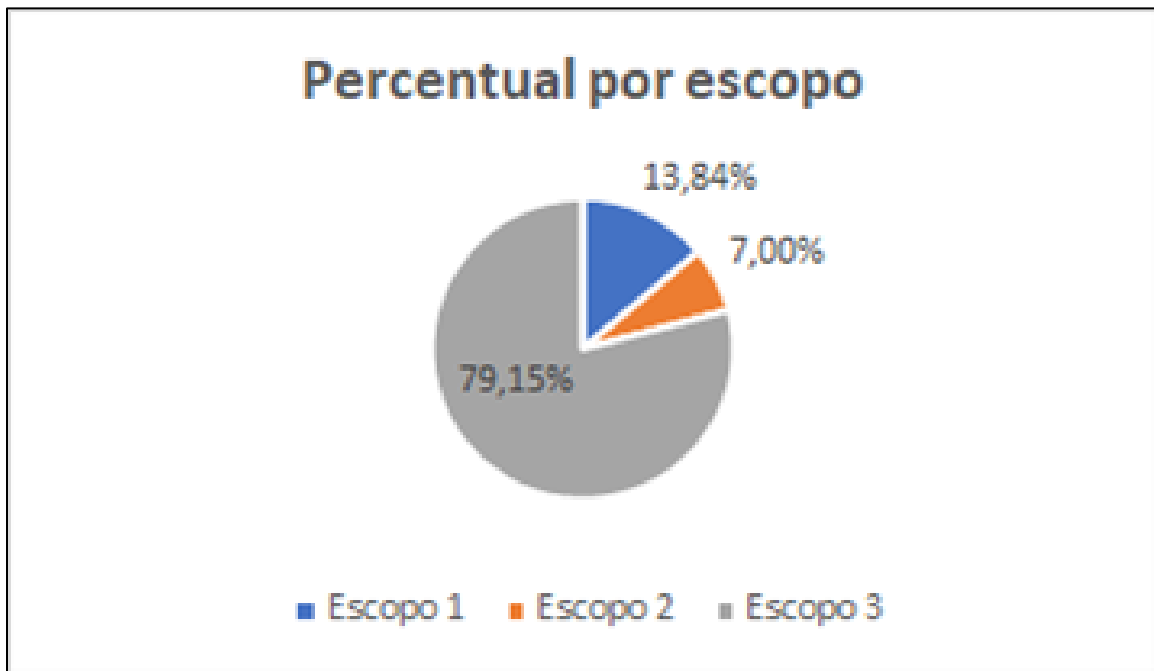


Figura 5: Percentuais totais por escopo.  
Fonte: Fundimig (2026).

### 7.1. Emissões do Escopo 1 desagregadas por categoria

Com relação ao Escopo 1, as emissões mais relevantes são as oriundas dos processos industriais, correspondendo a 2.921,58 tCO<sub>2</sub>e. A seguir é apresentado um resumo das emissões de acordo com as categorias.

Tabela 5: Emissões de GEE de Escopo 1 – Emissões Diretas – todas as unidades

Categoria	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico	Percentual de cada fonte
Combustão móvel	612,225	85,622	-	14,24%
Combustão estacionária	714,442	0,269	-	16,62%
Processos industriais	2.921,580	-	-	67,97%
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	44,010	-	-	1,02%
Emissões fugitivas	5,971	-	-	0,14%
Atividades agrícolas	-	-	-	0,00%
Mudança no uso do solo	-	-	-	0,00%
<b>Total de emissões Escopo 1</b>	<b>4.298,228</b>	<b>85,891</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

Segue abaixo emissões do Escopo 1 por unidade específica:

Tabela 6: Emissões de GEE de Escopo 1 – Emissões Diretas – unidade Cláudio

Categoria	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico	Percentual de cada fonte
Combustão móvel	104,628	25,177		9,77%
Combustão estacionária	101,757	0,127		9,50%
Processos industriais	862,533	-		80,52%
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	-	-		0,00%
Emissões fugitivas	2,320	-		0,22%
Atividades agrícolas				0,00%
Mudança no uso do solo				0,00%
<b>Total de emissões Escopo 1</b>	<b>1.071,238</b>	<b>25,304</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 7: Emissões de GEE de Escopo 1 – Emissões Diretas – unidade Carmo da Mata I

Categoria	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico	Percentual de cada fonte
Combustão móvel	441,599	54,111		19,24%
Combustão estacionária	478,601	0,078		20,85%
Processos industriais	1.334,679	-		58,16%
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	37,900	-		1,65%
Emissões fugitivas	2,200	-		0,10%
Atividades agrícolas				0,00%
Mudança no uso do solo				0,00%
<b>Total de emissões Escopo 1</b>	<b>2.294,980</b>	<b>54,189</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 8: Emissões de GEE de Escopo 1 – Emissões Diretas – unidade Carmo da Mata II

Categoria	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico	Percentual de cada fonte
Combustão móvel	65,997	6,334		7,08%
Combustão estacionária	134,085	0,064		14,39%
Processos industriais	724,368	-		77,72%
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	6,110	-		0,66%
Emissões fugitivas	1,450	-		0,16%
Atividades agrícolas				0,00%
Mudança no uso do solo				0,00%
<b>Total de emissões Escopo 1</b>	<b>932,010</b>	<b>6,398</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

## 7.2. Emissões do Escopo 2 desagregadas por categoria

As emissões de Escopo 2 da FUNDIMIG correspondem à energia consumida em suas bases. No ano inventariado a FUNDIMIG comprou energia no Mercado Livre. Considerando o consumo anual de eletricidade (em MWh) na abordagem por localização, obteve-se emissões para o Escopo 2 de 2.173,765 tCO<sub>2</sub>e no ano de 2025, não havendo emissões de CO<sub>2</sub> biogênico. Desta forma, 100% das emissões do Escopo 2 provém desta fonte, como se observa a seguir.

Tabela 9: Emissões de GEE de Escopo 2 – todas as unidades

Abordagem baseada na localização	Emissões tCO <sub>2</sub> e
Aquisição de energia elétrica	2.173,765
Aquisição de energia térmica	-
Perdas por transmissão e distribuição	-
<b>Total de emissões Escopo 2 (localização)</b>	<b>2.173,765</b>

Tabela 10: Emissões de GEE de Escopo 2 – unidade Cláudio

Abordagem baseada na localização	Emissões tCO <sub>2</sub> e
Aquisição de energia elétrica	549,453
Aquisição de energia térmica	-
Perdas por transmissão e distribuição	-
<b>Total de emissões Escopo 2 (localização)</b>	<b>549,453</b>

Tabela 11: Emissões de GEE de Escopo 2 – unidade Carmo da Mata I

Abordagem baseada na localização	Emissões tCO <sub>2</sub> e
Aquisição de energia elétrica	1.080,960
Aquisição de energia térmica	-
Perdas por transmissão e distribuição	-
<b>Total de emissões Escopo 2 (localização)</b>	<b>1.080,960</b>

Tabela 12: Emissões de GEE de Escopo 2 – unidade Carmo da Mata II

Abordagem baseada na localização	Emissões tCO <sub>2</sub> e
Aquisição de energia elétrica	543,352
Aquisição de energia térmica	-
Perdas por transmissão e distribuição	-
<b>Total de emissões Escopo 2 (localização)</b>	<b>543,352</b>

### 7.3. Emissões do Escopo 3 desagregadas por categoria

Com relação ao Escopo 3, as emissões mais relevantes são as oriundas dos bens e serviços adquiridos, correspondendo a 21.643,699 t CO<sub>2</sub>e. A seguir é apresentado um resumo das emissões de acordo com as categorias.

Tabela 13: Emissões de GEE de Escopo 3 – Emissões Indiretas – todas as unidades

Categoria	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico	Percentual de cada fonte
1. Bens e serviços adquiridos	21.643,699000	-	-	88,07%
4. Transporte e distribuição (upstream)	1.013,855544	150,197719	-	4,13%
5. Resíduos gerados nas operações	108,014494	0,637963	-	0,44%
6. Viagens a negócios	8,542569	3,113000	-	0,03%
7. Emissões casa-trabalho	583,191468	136,740332	-	2,37%
9. Transporte e distribuição (downstream)	1.218,878133	167,575276	-	4,96%
<b>Total de emissões Escopo 3</b>	<b>24.576,181</b>	<b>458,264</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 14: Emissões de GEE de Escopo 3 – Emissões Indiretas – unidade Cláudio

<b>Categoria</b>	<b>Emissões tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico</b>	<b>Remoções de CO<sub>2</sub> biogênico</b>	<b>Percentual de cada fonte</b>
1. Bens e serviços adquiridos	6.120,229000	-	-	85,75%
4. Transporte e distribuição (upstream)	211,331160	31,307684	-	2,96%
5. Resíduos gerados nas operações	65,708174	0,211918	-	0,92%
6. Viagens a negócios	4,568022	1,006000	-	0,06%
7. Emissões casa-trabalho	310,571208	78,865507	-	4,35%
9. Transporte e distribuição (downstream)	425,146379	58,652345	-	5,96%
<b>Total de emissões Escopo 3</b>	<b>7.137,554</b>	<b>170,043</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 15: Emissões de GEE de Escopo 3 – Emissões Indiretas – unidade Carmo da Mata I

<b>Categoria</b>	<b>Emissões tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico</b>	<b>Remoções de CO<sub>2</sub> biogênico</b>	<b>Percentual de cada fonte</b>
1. Bens e serviços adquiridos	10.794,184000	-	-	90,09%
4. Transporte e distribuição (upstream)	510,616030	75,645238	-	4,26%
5. Resíduos gerados nas operações	40,774160	0,410616	-	0,34%
6. Viagens a negócios	1,258049	0,335000	-	0,01%
7. Emissões casa-trabalho	235,726725	50,397383	-	1,97%
9. Transporte e distribuição (downstream)	398,910288	54,763074	-	3,33%
<b>Total de emissões Escopo 3</b>	<b>11.981,469</b>	<b>181,551</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 16: Emissões de GEE de Escopo 3 – Emissões Indiretas – unidade Carmo da Mata II

<b>Categoria</b>	<b>Emissões tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico</b>	<b>Remoções de CO<sub>2</sub> biogênico</b>	<b>Percentual de cada fonte</b>
1. Bens e serviços adquiridos	4.729,286000	-	-	86,66%
4. Transporte e distribuição (upstream)	291,908354	43,244796	-	5,35%
5. Resíduos gerados nas operações	1,532160	0,015430	-	0,03%
6. Viagens a negócios	2,716498	1,772000	-	0,05%
7. Emissões casa-trabalho	36,893535	7,477442	-	0,68%
9. Transporte e distribuição (downstream)	394,821466	54,159858	-	7,23%
<b>Total de emissões Escopo 3</b>	<b>5.457,158</b>	<b>106,670</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

#### 7.4. Emissões de Não Quioto

A metodologia apresenta outros GEE, os quais não são regulamentados pelo Protocolo de Quioto. No entanto no ano de 2025, o presente estudo não constatou emissões provenientes de gases Não Quioto através de gases refrigerantes.

## **8. FATORES DE EMISSÃO**

Todos os fatores de emissão utilizados foram fornecidos pelo GHG Protocol por meio de sua ferramenta de cálculo, que pode ser encontrada no seguinte endereço: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>.

## **9. FONTES DE INCERTEZAS PARA O INVENTÁRIO DE EMISSÕES**

Segundo o "GHG Protocol Short Guidance for Calculating Measurement and Estimation Uncertainty for GHG Emissions" (Breve orientação sobre o protocolo GEE para cálculo da medição e estimativa da incerteza nas emissões de GEE), "um elemento do gerenciamento da qualidade dos dados de emissões de GEE envolve a análise quantitativa e qualitativa da incerteza. De acordo com o documento, a incerteza da estimativa surge sempre que as emissões de gases de efeito estufa são quantificadas. Portanto, todas as estimativas de emissão ou remoção estão associadas à incerteza da estimativa".

Segundo o documento, quase todas as estimativas quantitativas abrangentes de incerteza para inventários de gases de efeito estufa são limitadas e imperfeitas por causa da insuficiência de dados para uma análise estatística complexa. Ou seja, apesar de todos os esforços, as próprias estimativas da incerteza para inventários de gases de efeito estufa, devem ser consideradas incertas. A análise qualitativa, no entanto, pode demonstrar a preocupação com os dados coletados, e as oportunidades para melhoria da qualidade dos dados.

Já para o IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), as causas prováveis da incerteza na medição direta estão normalmente relacionadas às técnicas de medição usadas. No caso da medição indireta, as incertezas estão relacionadas aos dados das atividades e aos fatores de emissão.

Os dados de atividade relativos às fontes de emissão industriais e energéticos são estimados, em média 3%. De acordo com as fontes citadas as emissões de CO<sub>2</sub> o nível de incerteza nos fatores de emissão pela queima de combustíveis fósseis em processos industriais e da produção de eletricidade são da ordem de 7%. O fator de emissão é uma expressão da emissão associada a uma unidade de atividade da fonte. Os fatores de emissão reportam a quantidade de CO<sub>2</sub> equivalente emitida por unidade de atividade, ou seja, expressam quão intensiva é uma dada atividade em

emissão de gases de efeito estufa. Esses valores variam dependendo do combustível empregado e até mesmo do tempo. Por exemplo, um fator de emissão médio resultante da combustão da gasolina pode ser afetado pelo teor de álcool etílico anidro na gasolina, das condições do motor, da idade da frota, entre outros.

Quando se trata das emissões e remoções do setor de agropecuária, mudanças no uso do solo e processos industriais de origem biológica, como é o caso da fermentação, as incertezas são maiores, da ordem de 10 a 20%, em média.

Existem muitas publicações científicas e esforço por parte do IPCC em estabelecer valores default para esses setores, mas a natureza biológica dos processos implica em maior incerteza. O IPCC reporta incertezas para dados das atividades e aos fatores de emissão em seus manuais e guias.

## 10. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados do Inventário de Gases de Efeito Estufa de forma mais detalhada, de maneira que os gestores da empresa possam conhecer com mais profundidade a origem das emissões e desenhar estratégias de como reduzi-las.

As tabelas a seguir relatam as emissões considerando todos os escopos e seus respectivos valores. Primeiramente é abordada a contribuição de cada emissão em tCO<sub>2</sub>e. Posteriormente são detalhadas as emissões de cada categoria abordada. Para o CO<sub>2</sub>e (t) observa-se que as emissões mais significativas são as de processos industriais, devido ao processo de fundição realizado pela FUNDIMIG. Segue o percentual de expressão de cada categoria de acordo com o Escopo.

Tabela 18: Contribuição percentual de cada emissão com relação ao inventário total em tCO<sub>2</sub>e.

Escopo	Categoria	Emissões	% de cada categoria	% por escopo
Escopo 1	Combustão móvel	612,22	1,97%	13,84%
	Combustão estacionária	714,44	2,30%	
	Processos industriais	2.921,58	9,41%	
	Resíduos sólidos e efluentes líquidos	44,01	0,14%	
	Fugitivas	5,97	0,02%	
	Atividades agrícolas	-	0,00%	
	Mudança no uso do solo	-	0,00%	
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	2.173,77	7,00%	7,00%
Escopo 3	Bens e serviços comprados	21.643,70	69,71%	79,15%
	Transporte e distribuição (upstream)	1.013,86	3,27%	
	Resíduos gerados nas operações	108,01	0,35%	
	Viagens a negócios	8,54	0,03%	
	Emissões casa-trabalho	583,19	1,88%	
	Transporte e distribuição (downstream)	1.218,88	3,93%	
<b>TOTAL</b>		<b>31.048,17</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

## **10.1. Escopo 1**

### **10.1.1. Combustão Móvel**

As emissões de Combustão Móvel são aquelas diretas, oriundas dos veículos operados pelo empreendimento. A opção escolhida para os cálculos das emissões, segundo a metodologia do GHG Protocol foi a opção 2, a qual foi estabelecida para registrar dados de meios de transporte rodoviários.

A composição dos combustíveis no Brasil muda com o tempo, podendo ter mais Etanol na Gasolina ou mais Biodiesel no Diesel sendo que esta diferença tem influência direta no tipo de emissões. Foi observado que a FUNDIMIG utiliza óleo diesel (comercial), Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), gasolina automotiva (comercial) e etanol.

Os resultados apresentados a seguir ilustram melhor o padrão de consumo, bem como as emissões da categoria.

Tabela 20: Detalhamento dos consumos na categoria Combustão Móvel – Transporte Rodoviário.

Descrição da frota	Tipo de combustível	Consumo anual				Unidade
		Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II	Total	
Equipamentos / caminhões	Óleo diesel (comercial)	1.648,00	125.000,00	1.250,00	127.898,00	Litros
EMP - fundição	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	18.500,00	51.500,00	20.800,00	90.800,00	Quilograma
EMP - usinagem	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	14.000,00			14.000,00	Quilograma
Veículos	Etanol	15.929,00	7.744,00	387,22	24.060,22	Litros
Veículos	Gasolina Automotiva (comercial)	1.262,50	284,05	142,05	1.688,60	Litros

Tabela 21: Detalhamento das emissões na categoria Combustão Móvel – Transporte Rodoviário.

Descrição da frota	Emissões totais (tCO2e)			
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II	Total
Equipamentos / caminhões	3,763	285,459	2,855	292,077
EMP - fundição	55,789	155,300	62,725	273,814
EMP - usinagem	42,219	-	-	42,219
Veículos	0,739	0,359	0,180	1,278
Veículos	2,118	0,476	0,283	2,877
<b>Total</b>	<b>104,628</b>	<b>441,594</b>	<b>66,042</b>	<b>612,265</b>

Descrição da frota	Emissões totais (tCO2e) - biogênico			
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II	Total
Equipamentos / caminhões	0,56	42,29	0,42	43,27
EMP - fundição	-	-	-	-
EMP - usinagem	-	-	-	-
Veículos	24,06	11,69	5,85	41,60
Veículos	0,56	0,13	0,06	0,75
<b>Total</b>	<b>25,18</b>	<b>54,11</b>	<b>6,33</b>	<b>85,62</b>

### **10.1.2. Combustão Estacionária**

As emissões de combustão estacionária são aquelas provenientes da queima de combustível em caldeiras, geradores, fornos ou outros equipamentos. Os fatores de emissão previstos no GHG Protocol dependem do tipo de atividade realizada. No caso da organização, considerou-se “Manufatura ou Construção”.

As emissões estacionárias na organização são oriundas de geradores, aquecimentos, etc, onde são utilizados o Óleo Diesel (comercial) e Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) como combustíveis.

Na tabela a seguir é possível observar o consumo e a emissão correspondente:

Tabela 22: Detalhamento dos consumos na categoria Combustão Estacionária.

Descrição da fonte	Tipo de combustível	Consumo anual				Unidade
		Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II	Total	
Gerador de energia - usinagem	Óleo diesel (comercial)	180,00			180,00	Litros
Planta usinagem	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	0,50			0,50	Toneladas
Planta fundição	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	33,91			33,91	Toneladas
Gerador de energia - fundição	Óleo diesel (comercial)	180,00	220,00	180,00	580,00	Litros
Refeitório	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)		19,39		19,39	Toneladas
Aquecimento de painelas	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)		54,07	45,57	99,64	Toneladas
Estufa de pintura	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)		89,53		89,53	Toneladas

Tabela 23: Detalhamento das emissões na categoria Combustão Estacionária.

Descrição da frota	Emissões totais (tCO2e)			
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II	Total
Gerador de energia - usinagem	0,41	-	-	0,41
Planta usinagem	1,47	-	-	1,47
Planta fundição	99,47	-	-	99,47
Gerador de energia - fundição	0,41	0,50	0,41	1,31
Refeitório	-	56,87	-	56,87
Aquecimento de painelas	-	158,61	133,68	292,29
Estufa de pintura	-	262,62	-	262,62
<b>Total</b>	<b>101,76</b>	<b>478,60</b>	<b>134,09</b>	<b>714,45</b>

Descrição da frota	Emissões totais (tCO2e) - biogénico			
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II	Total
Gerador de energia - usinagem	0,06	-	-	0,06
Planta usinagem	-	-	-	-
Planta fundição	-	-	-	-
Gerador de energia - fundição	0,06	0,08	0,06	0,20
Refeitório	-	-	-	-
Aquecimento de painelas	-	-	-	-
Estufa de pintura	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>0,13</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>0,27</b>

### 10.1.3. Emissões Fugitivas

Conforme supracitado, as metodologias usuais disponibilizadas estão relacionadas com a transformação primária, não necessariamente abrangendo os processos secundários, com o consumo de matéria prima já existente.

Considerando as atividades desenvolvidas pela FUNDIMIG, a equação de produção de ferro e aço disponibilizada pelo IPCC foi adaptada e as emissões foram calculadas a partir das matérias-primas e produção, correlacionando o teor de carbono destes.

Vale ressaltar que além do Volume 3, Chapter 4 do IPCC (2006), tomou-se como base metodologias e parâmetros divulgados pela World Steel Association, MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2010) e Palhosa (2021). Segue um resumo da metodologia adaptada e adotada para estimar as emissões devido à fundição:

$$\text{Emissões de CO}_2 = \sum \left( \text{Massa do insumo (t)} \times \text{Fração de carbono} \times \frac{44}{12} \right)$$

Onde:

- 44/12 é o fator de conversão de carbono para CO<sub>2</sub>.
- Cada insumo contendo carbono é considerado.
- Matérias como sucata e ferro-gusa são consideradas apenas se adicionarem carbono (normalmente não são combustíveis/redutores, exceto o carburante).

Sendo assim, foram contabilizadas as seguintes matérias-primas, com seus respectivos teores de carbono referenciados:

- Ferro Gusa (Organização Inventariante);
- Carburantes (Organização Inventariante).

A partir dos parâmetros, encontrou-se os seguintes resultados em decorrência dos processos industriais:

Tabela 25: Emissões dos Processos Industriais.

<b>Unidade</b>	<b>Gás ou composto</b>	<b>Emissões (tCO<sub>2</sub>e)</b>
Fundição – Cláudio	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	862,533
Fundição - Carmo da Mata I	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	1.334,679
Fundição - Carmo da Mata II	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	724,368
<b>TOTAL</b>		<b>2.921,58</b>

#### 10.1.4. Atividades Agrícolas

Não houve emissões agrícolas.

#### 10.1.5. Resíduos e tratamento de efluentes

Este capítulo apresenta as emissões decorrentes do tratamento de resíduos e efluentes tratados internamente, em um sistema de fossas sépticas. A FUNDIMIG não realiza tratamento de resíduos internamente. Referências bibliográficas foram consideradas para apresentação dos parâmetros de DBO e Nitrogênio.

Tabela 26: Emissões em decorrência do tratamento de efluentes.

Descrição da fonte	Emissões (tCO <sub>2</sub> e)		
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II
Tratamento de efluentes	0,00	37,90	6,11

### 10.2. Escopo 2

#### 10.2.1. Emissões de Energia Elétrica - Localização

No ano referência do presente estudo o empreendimento comprou a sua energia no Mercado Livre. Desta forma para a abordagem por localização foi apresentado o consumo mensal para o ano de 2024 para o consumo energético, o que resultou nas emissões relatadas a seguir:

Tabela 27: Eletricidade (localização).

Mês	Consumo (MWh)				Emissões (tCO <sub>2</sub> e)			
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II	Total	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II	Total
Ano 2025	11.923,02	23.456,64	11.790,63	47.170,29	549,45	1.080,96	543,35	2.173,76

## 10.2.2. Emissões de Energia Elétrica – Escolha de Compra

A FUNDIMIG adquire 100% de sua energia proveniente de fontes renováveis, como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), Eólica (EOL), Solar (SOL) e Usinas Termoelétricas (UTE) com combustível a partir da biomassa (resíduos da cana de açúcar), de modo que dessa forma 100% de sua energia é rastreada.

Tabela 28: Eletricidade (Escolha de compra).

<b>Registro da Fonte</b>	<b>Eletricidade Comprada Anual (MWh)</b>
Energia Total (da abordagem de localização)	47.170,29
Energia rastreada (adquirida de fontes renováveis)	48.781,00
Energia não rastreada resultante	-

### 10.3. Escopo 3

“As emissões do Escopo 3 foram estimadas a partir das quantidades de insumos adquiridos no período e fatores médios de emissão disponíveis na literatura técnica. Foram considerados prioritariamente os insumos metálicos e energéticos de maior relevância para o processo produtivo, como sucata ferrosa, gusa, carburante e ligas, representando a maior parcela das emissões indiretas associadas à cadeia de suprimentos.”

#### 10.3.1 Bens e serviços adquiridos

No escopo 3, categoria “Bens e serviços adquiridos”, foram contabilizadas as emissões associadas à aquisição de insumos e matérias-primas utilizados nas operações da organização ao longo do período inventariado.

Foram incluídas emissões relacionadas a insumos produtivos, considerando dados provenientes de registros de compras.

A quantificação das emissões foi realizada com base na metodologia de abordagem híbrida, utilizando fatores de emissão provenientes de bases reconhecidas como GHG Protocol e IPCC.

Quando não disponíveis dados primários dos fornecedores, foram aplicados fatores médios por categoria de gasto. As estimativas refletem as melhores informações disponíveis no período, podendo haver incertezas associadas à qualidade dos dados e à representatividade dos fatores de emissão utilizados.

Não foram consideradas nesta categoria as emissões já contabilizadas em outros escopos ou categorias do escopo 3, evitando dupla contagem.

Tabela 29: Emissões em decorrência de bens e serviços adquiridos

Descrição da fonte	Emissões (tCO <sub>2</sub> e)		
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II
Bens e serviços adquiridos	6.120,23	10.794,18	4.729,29

#### 10.3.2 Transporte e distribuição – upstream

Transporte de insumos, matérias-primas ou mercadorias adquiridas, antes de chegarem à empresa. Na FUNDIMIG temos somente a fonte transporte rodoviário como decorrência das emissões de CO<sub>2</sub>.

Tabela 30: Emissões em decorrência do transporte e distribuição (upstream).

Descrição da fonte	Emissões (tCO <sub>2</sub> e)		
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II
Transporte rodoviário	211,33	510,62	291,91

### 10.3.3 Resíduos gerados nas operações

Resíduos sólidos e efluentes líquidos provenientes das operações, tratados por terceiros.

Tabela 31: Emissões em decorrência do tratamento de resíduos sólidos e efluente líquidos por terceiros.

Descrição da fonte	Emissões (tCO <sub>2</sub> e)		
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II
Resíduos sólidos	21,04	40,77	1,53
Efluentes gerados	44,66	0	0
<b>Total</b>	<b>65,70</b>	<b>40,77</b>	<b>1,53</b>

### 10.3.4 Viagens a negócios

Deslocamentos a trabalho por aeronaves, automóveis, transporte público, ônibus e outros. Na FUNDIMIG a maior emissão de CO<sub>2</sub> é proveniente de deslocamentos com automóveis.

Tabela 32: Emissões em decorrência de viagens e negócios.

Descrição da fonte	Emissões (tCO <sub>2</sub> e)		
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II
Aeronaves	0,79	0	0
Ônibus	0	0	0
Automóveis	3,78	1,26	2,72
<b>Total</b>	<b>4,57</b>	<b>1,26</b>	<b>2,72</b>

### 10.3.5 Emissões casa-trabalho

Transporte diário de colaboradores entre suas residências e o local de trabalho.

Tabela 33: Emissões em decorrência do transporte casa-trabalho e vice-versa.

Descrição da fonte	Emissões (tCO <sub>2</sub> e)		
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II
Transporte público	32,77	104,88	19,88
Veículos particulares	277,80	130,85	17,01
<b>Total</b>	<b>310,57</b>	<b>235,73</b>	<b>36,89</b>

### 10.3.6 Transporte e Distribuição – Downstream

Transporte de produtos acabados da empresa até o cliente final ou distribuidores.

Tabela 34: Emissões em decorrência do transporte e distribuição (downstream).

Descrição da fonte	Emissões (tCO <sub>2</sub> e)		
	Cláudio	Carmo da Mata I	Carmo da Mata II
Rodoviário	395,92	369,66	365,59
Hidroviário	29,23	29,25	29,23
<b>Total</b>	<b>425,15</b>	<b>398,91</b>	<b>394,82</b>

### 10.4 Emissões por tipo de GEE em tonelada de gás e tCO<sub>2</sub>e

A maior parte das emissões é atribuída ao CO<sub>2</sub>, o qual contribui com 98,61% das emissões. Seguem as emissões em toneladas de CO<sub>2</sub>e e o percentual de cada GEE emitido com relação ao total, em toneladas de gás.

Tabela 34: Emissões por tipo de GEE em tCO<sub>2</sub>e.

Gás	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO <sub>2</sub>	4.277,437	2.173,764	24.416,534
CH <sub>4</sub>	9,698	0,00	115,678
N <sub>2</sub> O	5,122	0,00	43,969
HFC	5,971	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>4.298,228</b>	<b>2.173,764</b>	<b>24.576,181</b>

## 11 POTENCIAL DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES

### 11.3 Redução das emissões

O objetivo do Inventário de Gases de Efeito Estufa é quantificar as emissões de GEE atuais de maneira que se possam tomar medidas que reduzam essas emissões no futuro. Desta forma, no presente capítulo são apresentadas ações que tem o potencial de reduzir das emissões do empreendimento.

Usualmente, tendo em vista as emissões do **Escopo 1**, nota-se que as emissões mais significativas acontecem no setor de Processos Industriais. Porém, como a atividade do empreendimento pode ser dependente de tal processo, é possível afirmar que as oportunidades de redução se encontram na troca de combustíveis fósseis como o Óleo Diesel, Gasolina e GLP por biocombustíveis ou combustíveis renováveis. Neste cenário as emissões de CO<sub>2</sub> biogênico aumentam, contudo, essas emissões são menos nocivas, pois fazem parte do ciclo renovável do carbono do Etanol e Biodiesel.

É necessário que a FUNDIMIG busque alternativas no seu processo industrial a fim de minimizar suas emissões dos processos industriais, como reutilização do CO<sub>2</sub> emitido, dentre outras. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) apresenta algumas alternativas que podem ser aplicadas pela organização, com esse documento estando disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/arquivos/opcoes-de-mitigacao-de-emissoes-de-gee-em-setores-chave/modelagem-setorial-de-opcoes-de-baixo-carbono-para-o-setor-de-ferroligas.pdf>. Demais opções de redução nos processos industriais devem ser realizadas a partir de detalhamento em uma Análise de Ciclo de Vida do produto.

As emissões do **Escopo 2** são contabilizadas por fazerem parte do Sistema Interligado Nacional (SIN), dessa forma, obrigatoriamente as emissões devem ser informadas, contudo, a organização adquire 100% de sua energia proveniente de fontes renováveis, como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), Eólica (EOL), Solar (SOL) e Usinas Termoelétricas (UTE) com combustível a partir da biomassa (resíduos da cana de açúcar), com isso as emissões da organização são efetivamente zeradas.

Desta maneira, substituições podem incluir:

- Substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis (Escopo 1);
- Estudos avaliando o processo industrial (Escopo 1).

A FUNDIMIG reconhece que as emissões do Escopo 3 representam parcela significativa de seu inventário de GEE, abrangendo emissões associadas a bens e serviços adquiridos, transporte e distribuição (upstream e downstream), resíduos gerados nas operações, viagens a negócios e deslocamento casa–trabalho. Para a mitigação dessas emissões, podemos considerar as seguintes ações:

a) Bens e serviços adquiridos:

- Criar programa de fornecedores sustentáveis;
- Solicitar inventário de GEE dos principais fornecedores;
- Verificar fornecedores que utilizam energia renovável;
- Priorizar parceiros alinhados ao Science Based Targets initiative;
- Estabelecer metas de redução conjuntas;

b) Transporte e distribuição:

- Priorizar fornecedores logísticos que utilizem frota com menor intensidade carbônica, incluindo veículos elétricos ou movidos a combustíveis renováveis;
- Otimização de rotas e consolidação de cargas para reduzir distâncias percorridas e viagens vazias;

c) Resíduos gerados nas operações:

- Implantação de programas de redução na geração de resíduos na fonte, através de melhorias de processo e reaproveitamento de materiais;
- Aumento da taxa de reciclagem e destinação de resíduos para coprocessamento, reduzindo o envio para aterros sanitários.
- Parcerias com cooperativas de reciclagem para ampliar a circularidade dos materiais.

d) Viagens a negócios:

- Substituição de viagens presenciais por reuniões virtuais sempre que possível;
- Política interna para priorizar meios de transporte de menor emissão (como ônibus e trens para trajetos curtos);

e) Deslocamento casa–trabalho:

- Programas de carona solidária e incentivo ao uso de transporte público;
- Instalação de bicicletários e vestiários para promover o transporte ativo (bicicleta e caminhada).

Essas ações estão alinhadas com as diretrizes do GHG Protocol e do IPCC, visando a redução contínua das emissões indiretas e a integração de critérios climáticos nas decisões de compras, logística e gestão de pessoas.

## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente inventário de GEE quantificou as emissões referentes ao ano de 2025 da FUNDIMIG INDUSTRIA DE PEÇAS E COMPONENTES LTDA e trouxe indicadores úteis para a gestão das emissões da empresa para que esta possa atuar na redução das emissões de CO<sub>2</sub>. Verificou-se que as principais emissões da empresa são aquelas decorrentes do setor de Bens e Serviços adquiridos (escopo 3)

Existe uma dificuldade em se estabelecer uma metodologia para processos industriais secundários, que é o caso da FUNDIMIG, sugere-se que a empresa realize um estudo de Análise de Ciclo de Vida, bem como verifique a pegada de carbono de suas atividades e de seus fornecedores.

Inventários como este devem ser elaborados anualmente, para que assim seja possível avaliar as emissões ao longo do tempo e a efetividade de medidas adotadas.

Tendo em vista o Escopo 1, a FUNDIMIG utilizou, em sua maioria, Óleo Diesel e GLP em sua frota e equipamentos e, assim, boa parte das emissões por combustão apresentaram origem na queima de combustíveis fósseis, na categoria de combustão móvel e combustão estacionária.

Por outro lado, as emissões do Escopo 2 foram zeradas por conta da escolha de compra utilizada pela organização, de modo que a organização adquire 100% de sua energia proveniente de fontes renováveis, como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), Eólica (EOL), Solar (SOL) e Usinas Termoelétricas (UTE) com combustível a partir da biomassa (resíduos da cana de açúcar), com isso as emissões da FUNDIMIG são efetivamente zeradas.

Em relação ao Escopo 3 a FUNDIMIG deve elaborar um estudo para reduzir, junto aos seus fornecedores e colaboradores, a pegada de carbono dessas atividades.

Por fim, após reduzir as emissões, se for objetivo da FUNDIMIG se tornar carbono Neutro, é possível neutralizar as emissões por meio da compra de Créditos de Carbono no mercado regulado (ONU) ou no mercado voluntário.

## 13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **Norma NBR nº 13.969, de 30 de outubro de 1997.** Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. **Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – Volume III/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.** Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. 336 p. Disponível em: <[https://repositorio.mctic.gov.br/bitstream/mctic/4312/4/2016\\_terceira\\_comunicacao\\_nacional\\_brasil\\_convencao\\_quadro\\_nacoes\\_unidas\\_sobre\\_mudanca\\_clima\\_v3.pdf](https://repositorio.mctic.gov.br/bitstream/mctic/4312/4/2016_terceira_comunicacao_nacional_brasil_convencao_quadro_nacoes_unidas_sobre_mudanca_clima_v3.pdf)>. Acesso em: mar. 2024.

FGVCes. Nota técnica: Equações para cálculo das emissões agrícolas provenientes do uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos e calcário – versão 1.0. Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVCes). 2023. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/10438/33109>>. Acesso em: mar. 2024.

FGV. Registro Público de Emissões. Disponível em: <<https://www.registropublicodeemissoes.com.br/participantes>>.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.**

MONZONI, M. **Contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa.** 2 ed. Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces), 2008.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.