

2024



**OURIVES**  
CONSULTORIA

# INVENTÁRIO DE GASES DE EFEITO ESTUFA



**MARLUVAS**  
EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS





# Dores de Campos - Minas Gerais



**MARLUVAS**  
EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS



## REALIZAÇÃO



## RESPOSÁVEL TÉCNICO

Eliza Maria Ourives  
CRBio 117379/04-D

## COLABORADORES

Fernando Campos  
Gilmara Moraes  
Lucas Santana  
Cristiana Silvanio  
Emanuel Leôncio  
Adelino Henrique Caetano  
Maurício Fonseca  
Chinayker Cardoso  
Roberto Carlos Chagas  
Emerson Leão  
Simone Sant'Ana  
Rayana Aliane  
André Maurício Belchior Silva

© 2024 MARLUVAS - EQUIPAMENTOS  
PROFISSIONAIS

Endereço eletrônico:

<https://www.marluvas.com.br/>

© Todos os direitos reservados.

**ELABORAÇÃO**



**OURIVES**  
CONSULTORIA



**INTRODUÇÃO 01**

---

**METODOLOGIA 02**

---

**RESULTADO  
GERAL 03**

---

**CONCLUSÃO 04**

# LISTA DE FIGURAS

---

FIGURA 2 EQUAÇÃO PARA O CÁLCULO DAS EMISSÕES	18
--	----

# TABELAS

---

TABELA 1- INFORMAÇÕES SOBRE AS FRONTEIRAS DO INVENTÁRIO .....	16
TABELA 2 POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL (PAG) DOS GASES DE EFEITO ESTUFA .	17
TABELA 3 REFERÊNCIAS PARA OS FATORES DE EMISSÃO. ....	18
TABELA 4. SETORES E SUBSETORES CONSIDERADOS NO INVENTÁRIO DA INSTITUIÇÃO.....	21
TABELA 5 - RESULTADOS GERAIS DO INVENTÁRIO .....	23
TABELA 6- RESULTADOS EMISSÕES COMBUSTÃO ESTACIONÁRIA .....	26
TABELA 7- RESULTADOS EMISSÕES MÓVEIS .....	27
TABELA 8- RESULTADOS EMISSÕES BIOGÊNICAS .....	28
TABELA 9 - RESULTADO ESCOPO 02 .....	30

# GLOSSÁRIO

---

*A propriedade intelectual deste documento está protegida pela Lei 9610 de 19/02/98, sendo proibida qualquer reprodução do material em seu todo ou em partes sem prévia autorização.*

**GWP:** Potencial de Aquecimento Global (Global Warming Potential). Os gases do efeito estufa possuem valores de GWP baseados em estudos científicos analisados pelo IPCC.

**Aquecimento Global:** Aumento médio das temperaturas da atmosfera próxima à superfície da Terra e troposfera que podem contribuir para mudanças de padrões climáticos.

**GEE:** Gases causadores do efeito estufa, em inglês GHG (Greenhouse Gases).

**GHG Protocol:** Metodologia para elaboração de Inventários de GEE.

**Efeito Estufa:** fenômeno natural no qual parte da radiação solar irradiada pela superfície terrestre fica retida na atmosfera. Se a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera aumenta, a sua temperatura média subirá gradualmente, afetando diretamente o clima e a vida da fauna e da flora.

**IPCC:** Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas, órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) responsável pela análise da ciência relacionada às mudanças climáticas.

**Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>):** Gás encontrado na natureza e subproduto da queima de combustíveis fósseis, assim como da mudança no uso do solo e outros processos industriais. É o principal gás de efeito estufa atmosférico que afeta o balanço radiativo da terra, sendo referência para medição de outros gases, os quais são convertidos para carbono equivalente.

**Dióxido de Carbono Equivalente (CO<sub>2</sub>e):** Métrica utilizada para comparar emissões de vários gases de efeito estufa e é calculado pela multiplicação da massa do gás emitido pelo seu potencial de aquecimento global.

**Fator de Emissão:** Coeficiente que quantifica a emissão ou remoção de um gás por unidade ativa.

**Emissões Diretas:** Emissões de atividades controladas ou de participação societária da empresa, a depender dos limites do inventário.

**Emissões Indiretas:** Emissões de atividades não controladas ou que não possuem participação societária da empresa, mas realizadas por terceiros que são essenciais na cadeia produtiva da empresa inventariada, a depender dos limites do inventário.

**Emissões Fugitivas:** Emissões que não são emitidas intencionalmente, como fluidos de ar condicionado, extintores de incêndio ou vazamentos diversos.



**OURIVES**  
CONSULTORIA

# INTRODUÇÃO



**MARLUVAS**

EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS

Os problemas decorrentes do aquecimento global e da mudança do clima colocam o tema da economia de baixo carbono como uma questão central para o desenvolvimento sustentável, e cada vez mais buscam-se meios de compatibilizar o desenvolvimento econômico e a proteção do sistema climático. Neste contexto, torna-se relevante quantificar e gerenciar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

O Inventário de Emissões de GEE é um instrumento gerencial que permite quantificar as emissões de uma determinada instituição ou de comunidades. A partir da definição de sua abrangência, da identificação das fontes e sumidouros de GEE e da contabilização de suas respectivas emissões ou remoções, o Inventário possibilita conhecer o perfil das emissões resultantes das atividades de seus diferentes setores.

O Inventário das Emissões de Gases de Efeito Estufa representa o produto final do projeto desenvolvido pela consultora Eliza Maria Ourives, visa apresentar as informações utilizadas para gerar os resultados das emissões de Gases de Efeito Estufa para todos os setores incluídos no estudo.

Esse relatório apresenta as informações utilizadas e os serviços desenvolvidos, tais como os dados utilizados, alocações realizadas, fatores de emissões e remoções, cálculos, informações sobre incertezas, resultados gerais, resultados por setor e conclusões.

A realização do inventário de GEE é um marco significativo para a atuação ambiental da Marluvas. Reafirmamos nosso compromisso com a sustentabilidade, avançando na gestão de nossas emissões. Com esse passo, buscamos identificar, controlar e reduzir nossos impactos, rumo à neutralização futura.

Equipe de Sustentabilidade Marluvas.



# METODOLOGIA



**MARLUVAS**  
EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS

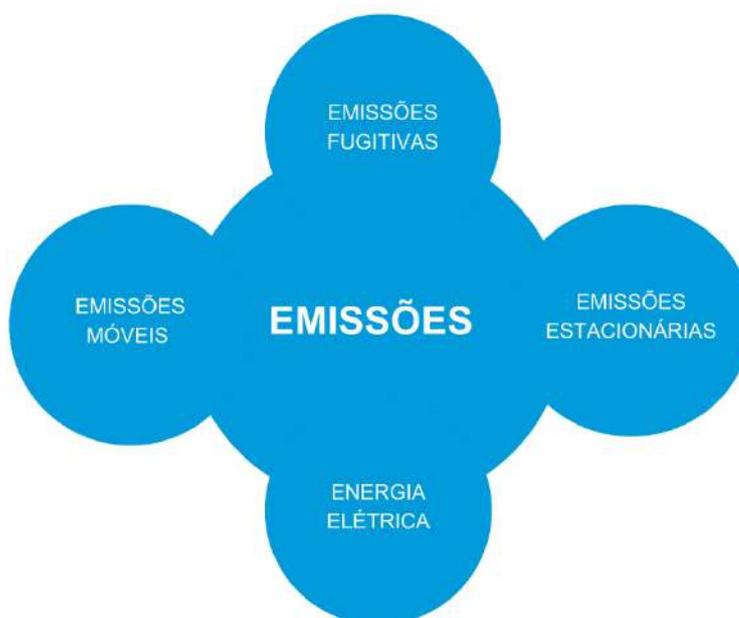
Para a elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da Marluvas, será utilizado o método do GHG Protocol (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories), desenvolvido pelo ICLEI e pelo World Resources Institute (WRI). Este protocolo é extremamente reconhecido como uma referência global na quantificação e gestão de emissões de GEE.

O presente laudo aborda a quantificação das emissões de GEE nos Escopos 1 (emissões diretas) e Escopo 2 (emissões provenientes do consumo de energia elétrica). A análise foi realizada com base na metodologia padronizada pelo Programa Brasileiro GHG Protocol, desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em parceria com o WRI. Para os cálculos, foram utilizadas a Ferramenta de cálculo de Gases de Efeito Estufa para Fontes Intersetoriais, versão 2024.0.2.

E para elaboração desse documento a metodologia da ISO 14064 e as diretrizes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), garantindo consistência e complementando nossos resultados. No Brasil, sua aplicação é adaptada ao contexto nacional, levando em consideração as especificidades locais em relação às emissões e suas fontes.

Esse rigor metodológico garante que o inventário da Marluvas seja uma ferramenta estratégica, fornecendo dados confiáveis para a formulação de um plano de mitigação de emissões e para o monitoramento do impacto ambiental do órgão. A iniciativa reflete o comprometimento com a sustentabilidade e o alinhamento às melhores práticas globais na gestão ambiental.

**Figura 1 - Definições das emissões**



Para o Inventário os Escopos considerados foram:

### **Escopo 1:**

Emissões diretas de GEE por fontes localizadas dentro dos limites da instituição;

### **Escopo 2:**

Emissões de GEE que ocorrem como consequência do uso de eletricidade fornecida pela rede nacional dentro dos limites da Instituição;

O método GHG estabelece cinco princípios para a elaboração de inventários de GEE seguindo ISO 14064, assim como nos métodos de elaboração de inventários utilizados para corporações. O cumprimento desses princípios permite a elaboração de um Inventário de qualidade e consistência suficientes para ser utilizado como ferramenta para tomada de decisões. Os princípios são:

- **Relevância:** o Inventário de GEE deve refletir apropriadamente as emissões da cidade e deve ser organizado para refletir as áreas sobre as quais o governo exerce controle e tem responsabilidade;
- **Completeness:** todos os GEE e as atividades que causam emissões dentro das fronteiras escolhidas para o Inventário devem ser contabilizadas. Qualquer exclusão deve ser justificada;
- **Consistência:** metodologias consistentes devem ser usadas para identificar as fronteiras, coletar e analisar os dados e quantificar as emissões;
- **Transparência:** todas as questões relevantes devem ser consideradas e documentadas de maneira objetiva e coerente para estabelecer o histórico e a abordagem para futuras revisões

e replicações. Todas as fontes de dados e hipóteses assumidas devem ser disponibilizadas junto com descrições específicas de metodologias e fontes de dados usados;

- **Exatidão:** a quantificação das emissões de GEE não deve ser sistematicamente sub ou supervalorizada

## **Emissões Brutas, Emissões Líquidas e Remoções de GEE**

Compreender os conceitos de emissões brutas, emissões líquidas e remoções é essencial para a elaboração de inventários de GEE e para a formulação de políticas eficazes de mitigação das mudanças climáticas.

### **Emissões brutas**

As emissões brutas referem-se ao total de gases de efeito estufa liberados na atmosfera como resultado de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento, processos industriais, práticas agropecuárias e gestão de resíduos. Esse indicador representa a quantidade total de GEE emitida, sem considerar quaisquer formas de compensação ou remoção. Ele fornece uma visão clara da contribuição direta de uma atividade ou setor para o aumento dos gases na atmosfera.

### **Remoções de GEE**

As remoções de GEE consistem em processos que retiram carbono da atmosfera e os armazenam em sumidouros de carbono, como florestas, solos e oceanos. Esses processos podem ocorrer de forma natural, como a fotossíntese das plantas, ou ser induzidos por ações humanas, como reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e tecnologias de captura e armazenamento de carbono. As remoções desempenham um papel crucial na redução da concentração de GEE na atmosfera, contribuindo significativamente para mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

### **Emissões Líquidas**

As emissões líquidas são calculadas subtraindo as remoções das emissões brutas. Esse valor reflete o saldo final de GEE que permanece na atmosfera, representando o impacto do líquido de um país, região ou setor no aquecimento global. A redução das emissões líquidas é um objetivo central das políticas climáticas globais, pois combina esforços para reduzir as emissões brutas e para aumentar as remoções, promovendo um equilíbrio sustentável.

Esses conceitos são fundamentais para guiar ações climáticas integradas e para medir o progresso em direção a metas globais, como a neutralidade de carbono. Compreendê-los permite a formulação de estratégias mais eficazes para reduzir os impactos climáticos e avançar rumo a um futuro mais sustentável.

## 2.1 Fronteiras do Inventário

Para a realização do Inventário de GEE pelo método GHG é necessário definir, primeiramente, suas fronteiras, os limites para identificação dos gases, fontes de emissão, a área geográfica e o intervalo de tempo coberto. As fronteiras do Inventário são projetadas para fornecer uma compreensão abrangente das principais fontes de emissões para uma determinada região, bem como uma indicação de onde ela poderia agir ou influenciar a mudança.

O atual estudo do inventário abrange a matriz da empresa.

<b>Nome do município</b>	<i>Dores de Campos</i>
<b>Estado</b>	Minas Gerais
<b>País</b>	Brasil
<b>Ano Inventariado</b>	Janeiro/23 a dezembro/23

**Tabela 1- Informações sobre as fronteiras do inventário**

## 2.2 Período coberto

O método do GHG foi desenhado para contabilizar as emissões de GEE em um único ano de reporte. O programa Brasileiro recomenda que o inventário deve cobrir o período de um ano-calendário inteiro (1º de janeiro a 31 de dezembro). O inventário deverá ser atualizado anualmente.

A instituição elaborou o seu primeiro Inventário de emissões de GEE em 2024, relativo ao período de janeiro/2023 a dezembro/2023 de acordo com o ano fiscal.

## 2.3 Gases de Efeito Estufa

De acordo com o GPC, os Inventários devem contemplar os sete (7) tipos de GEE que fazem parte do reporte do Protocolo de Kyoto: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido de nitrogênio (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbono (HFCs), perfluorcarbono (PFCs), hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), e trifluoreto de nitrogênio (NF<sub>3</sub>).

Cada GEE possui um Potencial de Aquecimento Global (GWP) associado, que é a medida do quanto cada gás contribui para o aquecimento global. O GWP é um valor relativo que compara o potencial de aquecimento de uma determinada quantidade de gás com a mesma quantidade de CO<sub>2</sub> que, por padronização, tem GWP com valor igual a 1. O GWP é sempre expresso em termos de equivalência de (CO<sub>2e</sub>). Os valores referentes ao GWP – 100 anos dos gases contidos no Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (Fifth Assessment Report ou AR5).

Para o inventário da Instituição, foram considerados os potenciais de aquecimento global do Sexto Relatório de Avaliação do IPCC, seguindo as recomendações do Programa Brasileiro GHG Protocol (FGV, 2023). Os valores de GWP são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 Potencial de Aquecimento Global (PAG) dos Gases de Efeito Estufa**

<i>Gás de efeito estufa</i>	<i>Sigla</i>	<i>GWP</i>
<i>Dióxido de carbono</i>	CO <sub>2</sub>	1
<i>Metano</i>	CH <sub>4</sub>	28
<i>Óxido nitroso</i>	N <sub>2</sub> O	265
<i>Hexafluoreto de enxofre</i>	SF <sub>6</sub>	23.500
<i>Trifluoreto de nitrogênio</i>	NF <sub>3</sub>	16.100
<i>PFC<sub>s</sub></i>	PFC <sub>s</sub>	6.630 - 17.400
<i>HFC<sub>s</sub></i>	HFC <sub>s</sub>	4 - 12.400

Fonte: (FGV 2022).

O Inventário de GEE da Instituição considerou as emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, de acordo com as fontes de emissão mapeadas e a disponibilidade de dados.

- **CO<sub>2</sub>**: gerado na queima de combustíveis fósseis (como carvão, petróleo, gás natural e derivados) por fontes móveis e estacionárias;
- **CH<sub>4</sub>**: gerado na queima de combustíveis por fontes móveis e estacionárias, na decomposição de matéria orgânica em processos de tratamento anaeróbio de efluentes e resíduos sólidos;
- **N<sub>2</sub>O**: gerado na queima de combustíveis por fontes móveis e estacionárias e em processos de tratamento de efluentes.

## 2.4 Método de Cálculo

O Inventário de emissões de GEE foi elaborado de acordo com o Programa Brasileiro GHG Protocol para o Brasil e, quando não disponíveis, referências internacionalmente aceitas como GHG Protocol, IPCC, EPA e DEFRA).

$$E_{i,g,y} = DA_{i,y} \times FE_{i,g,y} \times GWP_g$$

**Onde:**

$i$ : Índice que denota uma atividade da fonte ou sumidouro individual;

$g$ : Índice que denota um tipo de GEE;

$y$ : Ano de referência do relatório;

$E_{i,g,y}$ : Emissões ou remoções de GEE  $g$  atribuíveis à fonte ou sumidouro  $i$  durante o ano  $y$ , em tCO<sub>2</sub>e;

$DA_{i,y}$ : Dado de atividade consolidado referente à fonte ou sumidouro  $i$  para o ano  $y$ ;

$FE_{i,g,y}$ : Fator de emissão ou remoção do GEE  $g$  aplicável à fonte ou sumidouro  $i$  para o ano  $y$ , em t GEE g/u;

$GWP_g$ : Potencial de aquecimento global do GEE  $g$ , em tCO<sub>2</sub>e/tGEE  $g$ .

**Figura 2** Equação para o cálculo das emissões

A escolha do método de cálculo apropriado decorreu da disponibilidade de dados e de fatores de emissão específicos, das tecnologias de combustão utilizadas no processo, propriedades físico química dos materiais e dados operacionais de performance.

Referência	Descrição	Link
IPCC 2006	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan	<a href="https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/0_Overview/V0_1_Overview.pdf">https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/0_Overview/V0_1_Overview.pdf</a>
GHG Protocol	Programa Brasileiro GHG Protocol, Ferramenta de Cálculo, versão 2023.0.3	<a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd28GUG1Kc8wXj8JNR AFhMRh32r24Wome4RBuEdsnEb3 OLB0Q/viewform">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd28GUG1Kc8wXj8JNR AFhMRh32r24Wome4RBuEdsnEb3 OLB0Q/viewform</a>

**Tabela 3** Referências para os fatores de emissão.

### **Os procedimentos compreenderam:**

- a.** Conhecimento dos sistemas e processos utilizados na obtenção e apuração das informações para o inventário de emissões de gases de efeito estufa;
- b.** Planejamento dos trabalhos, considerando a relevância e o volume das informações e os sistemas e processos utilizados para obter e apurar estas informações;
- c.** Entrevistas/coleta de informações com os gestores responsáveis pela elaboração das informações;
- d.** Coleta e consolidação dos dados que suportam as informações constantes no inventário de emissões de gases de efeito estufa; e
- e.** Aplicação das metodologias, determinação dos fatores de emissão, cálculos e elaboração do inventário de emissões de gases de efeito estufa.

Para a utilização da metodologia e ferramenta do Programa Brasileiro do GHG Protocol, foi necessária a definição dos seguintes limites do inventário: Limite geográfico, Limite organizacional e Limite operacional.

### **Limite geográfico:**

Para os participantes do Programa Brasileiro do GHG Protocol, é obrigatório relatar as emissões ocorridas dentro do território brasileiro. No caso da Marluvas, localizada na cidade de Dores de Campos, no Estado de Minas Gerais, Brasil, todas as fontes de emissões estão relacionadas à indústria localizada no Brasil.

### **Limite organizacional:**

O Programa Brasileiro GHG Protocol utiliza duas abordagens para consolidação dos limites organizacionais: controle operacional e participação societária. Empresas que publicam seu relatório com base na participação societária devem incluir em seu inventário as fontes que estas possuem integralmente ou parcialmente, de acordo com a participação em cada fonte. Já no controle operacional, os participantes devem incluir no relatório 100% das emissões de fontes que estejam sob o seu controle, e nenhuma das emissões de fontes que não estejam sob seu controle, independentemente de sua participação societária na fonte. No caso da Marluvas, foi relatado as emissões sob a abordagem de controle operacional apenas da Matriz, estando a unidade operacional localizada no Brasil.

### **Limite operacional:**

As emissões de GEE associadas às operações da empresa podem ser classificadas em diretas e indiretas. As emissões diretas de GEE provêm de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa. Emissões indiretas de GEE são aquelas resultantes das atividades da empresa, mas que ocorrem em fontes que pertencem ou são controladas por outra empresa.

## 2.5 SETORES DE ATIVIDADE

O método busca desagregar os dados de emissões para permitir que as principais fontes de GEE sejam identificadas em uma cidade ou região. Para tanto, determina seis diferentes setores nos quais as atividades emissoras podem ser alocadas.

A Tabela 4 a seguir apresenta os setores incluídos no Inventário da Instituição, bem como quais foram as fontes fornecedoras de dados para o cálculo das emissões.

<b>FONTE DE EMISSÃO</b>	<b>ORIGEM DAS EMISSÕES</b>
<i>1. Combustão estacionária</i>	Geradores Lubrificantes
<i>2. Combustão móvel</i>	Carros Caminhão Empilhadeira Roçadeira e carrinho de grama
<i>3. Escopo 02</i>	Aquisição de energia elétrica

**Tabela 4. Setores e subsetores considerados no Inventário da Instituição**



# RESULTADO GERAL



**MARLUVAS**  
EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS

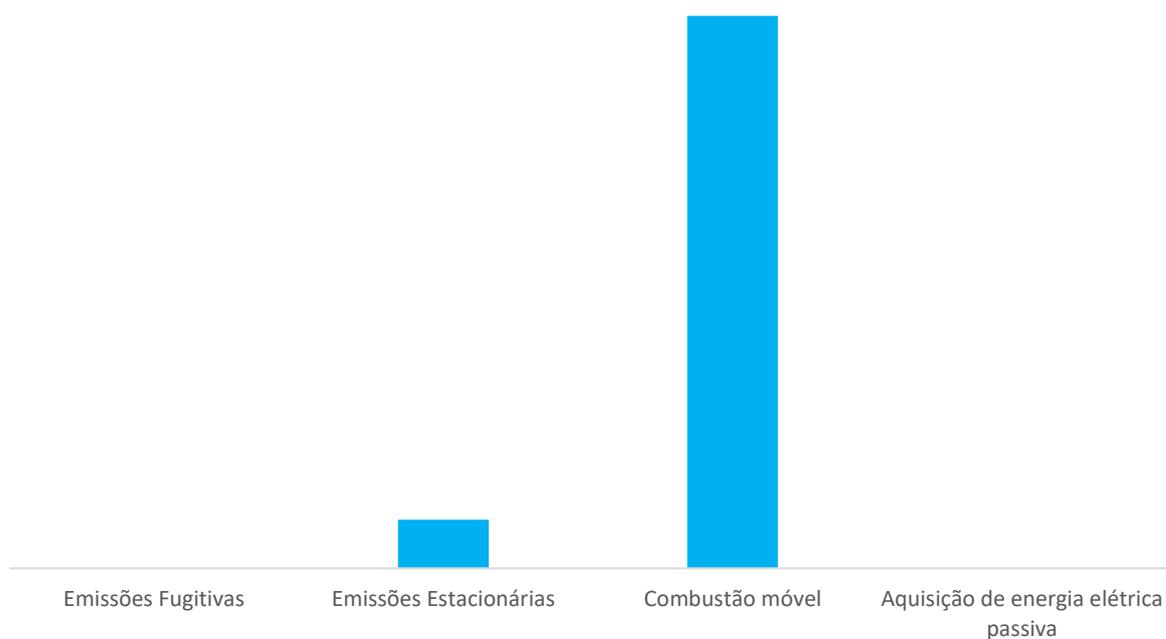
### 3.1 Resultados Gerais

Utilizando todas as premissas estabelecidas na metodologia e os dados fornecidos, foram realizados cálculos, ajustes e validações que permitiram elaborar um panorama geral das emissões de gases de efeito estufa (GEE) da Marluvas referente ao ano de 2023

Os resultados apresentados a seguir classificam as emissões de GEE em Escopos 1 e 2, fornecendo uma visão abrangente sobre as fontes emissoras.

Tabela 5 - Resultados Gerais do inventário

<b>EMISSÕES 2023</b>		
<b>Escopo</b>	<b>Total (tonelada de CO<sub>2</sub> eq.)</b>	<b>Percentuais</b>
<i>Emissões Fugitivas</i>	0,00	0,00%
<i>Emissões Estacionárias</i>	45,04	8,09%
<i>Combustão móvel</i>	511,72	91,91%
<i>Aquisição de energia elétrica passiva</i>	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>556,76</b>	<b>100%</b>





**OURIVES**  
CONSULTORIA

# ESCOPO 01



**MARLUVAS**  
EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS

## Resultados Escopo 01 – Emissões Fugitivas

As emissões fugitivas são aquelas que ocorrem de forma não intencional ou como subproduto de processos industriais e atividades humanas, sem serem diretamente associadas à combustão de combustíveis.

No caso da Marluvas, não foram registradas emissões relativas às emissões fugitivas. Isso se deve ao fato de que as fontes potenciais, como os sistemas de ar-condicionado, não passaram por trocas de gases refrigerantes durante o período avaliado. Além disso, a organização não utiliza extintores de CO<sub>2</sub>, eliminando outra possível fonte de emissões fugitivas.

Essa ausência reflete o controle e a estabilidade operacional das fontes emissoras, contribuindo para a manutenção de um inventário de GEE mais preciso.

## Resultados Escopo 01 – Emissões Estacionárias

Para a realização dos cálculos pertinentes às emissões de Escopo 1, conforme preconizado pela metodologia adotada, procedemos à inclusão de todas as emissões de natureza direta advindas das operações da entidade em questão.

As emissões estacionárias estão relacionadas à queima de combustíveis fósseis em equipamentos e sistemas fixos, geralmente utilizados para geração de energia, aquecimento ou outros processos industriais. Elas são chamadas de estacionárias porque ocorrem em fontes fixas.

### Combustão estacionária 2023 - Emissões em tCO<sub>2</sub>

<b>Fonte</b>	<b>Combustível utilizado</b>	<b>Total tCO<sub>2</sub>eq</b>
<b>Geradores</b>	Diesel	35,05
<b>Lubrificantes</b>	Lubrificantes	10,09

Tabela 6- Resultados emissões combustão estacionária

As emissões estacionárias apresentam baixa representatividade no inventário de GEE da Marluvas, correspondendo a apenas 6,5% das emissões totais em 2023. Essas emissões estão associadas exclusivamente ao uso de geradores que entram em operação para suprir a energia elétrica em situações de emergência e óleos lubrificantes dos maquinários.

Embora seu impacto seja reduzido, é importante monitorá-las e buscar estratégias para minimizar suas contribuições, promovendo a eficiência energética e a adoção de alternativas mais sustentáveis.

## Resultados Escopo 01 – Emissões Móveis

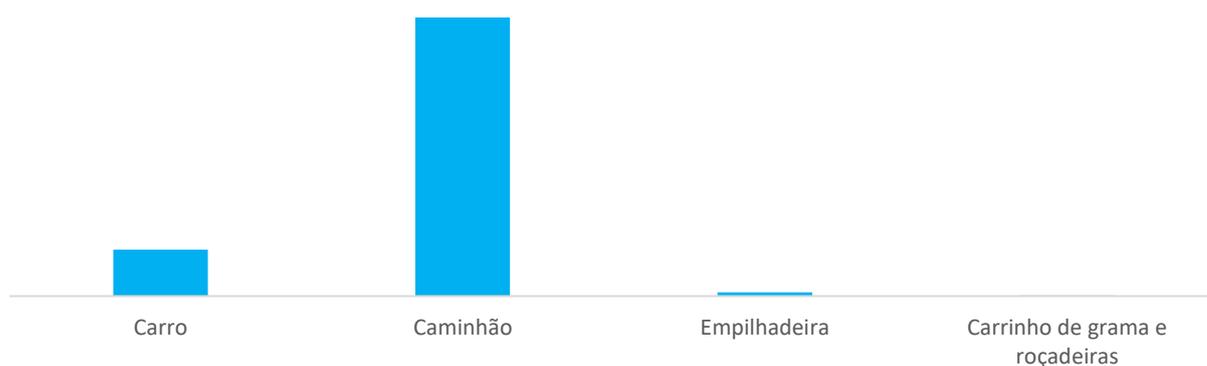
As emissões móveis referem-se aos gases de efeito estufa (GEE) liberados pela queima de combustíveis fósseis em veículos automotores e outros meios de transporte que se deslocam, como automóveis, caminhões, ônibus, motocicletas, embarcações e aviões. Essas emissões são uma das principais fontes de poluição atmosférica e contribuem significativamente para o aquecimento global.

As emissões móveis são geralmente classificadas no **Escopo 1** do inventário de GEE quando os veículos são controlados diretamente pela organização (frota própria).

### Emissões móveis 2023 em tCO<sub>2</sub>

Fonte	Combustível utilizado	Total da Fonte	%
Carro	Gasolina	72,37	14,1%
Caminhão	Diesel	432,8	84,6%
Empilhadeira	GLP	5,64	1,1%
Carrinho de grama e roçadeiras	Gasolina	0,91	0,2%
<b>Total</b>		<b>511,72</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 7- Resultados emissões móveis



As emissões relacionadas à combustão móvel representaram a maior parcela das emissões no inventário de GEE da Marluvas, sendo responsáveis por 73,82% do total de emissões. Essas emissões estão diretamente associadas ao uso de veículos e equipamentos movidos a combustíveis fósseis, como carros, caminhões, empilhadeiras, carrinhos e roçadeiras utilizados para a manutenção do jardim da companhia.

## Resultados Escopo 01 – Emissões Biogênicas

As emissões biogênicas referem-se aos gases de efeito estufa (GEE) liberados pela combustão, decomposição ou fermentação de biomassa de origem biológica.

Embora essas emissões sejam provenientes de fontes renováveis, seu impacto no inventário de GEE exige atenção especial. Isso ocorre porque o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) liberado pelas emissões biogênicas pode ser, em teoria, compensado pelo ciclo natural do carbono, já que as plantas utilizadas como biomassa absorvem CO<sub>2</sub> durante o crescimento.

### *Emissões Biogênicas em tCO<sub>2</sub> - Ano 2023*

<i>Fonte</i>	<i>Total de Emissões tCO<sub>2</sub>e</i>
<i>Combustão móvel</i>	69,645
<i>Combustão estacionária</i>	4,237
<i>TOTAL</i>	73,882

Tabela 8- Resultados emissões Biogênicas

As emissões biogênicas da Marluvas estão associadas ao uso de biodiesel misturado ao diesel fóssil em fontes de combustão móvel e estacionária, como os caminhões e geradores utilizados pela empresa.

Embora essas emissões sejam consideradas biogênicas devido à presença de biodiesel, que é derivado de fontes renováveis, é fundamental relatá-las separadamente para garantir a transparência e a conformidade com as metodologias de inventário, como o GHG Protocol. Essa separação permite diferenciar o impacto do carbono renovável, que faz parte do ciclo natural do carbono, das emissões de fontes fósseis, que contribuem diretamente para o aumento do efeito estufa.



**OURIVES**  
CONSULTORIA

# ESCOPO 02



**MARLUVAS**  
EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS

O Escopo 2 refere-se às emissões indiretas de gases de efeito estufa (GEE) resultantes da compra de energia elétrica, calor ou vapor consumidos pela organização. Embora a empresa não produza essas emissões diretamente, ela é responsável pela quantidade de GEE gerada nas usinas que fornecem a energia que utiliza.

No compromisso contínuo da Marluvas em reduzir seu impacto ambiental e alinhar suas ações aos princípios de sustentabilidade, foi adotada uma medida significativa em 2024: a aquisição de fonte de energia 100% renovável fornecida pela CEMIG. Essa escolha estratégica reflete o envolvimento da empresa em contribuir para a mitigação das mudanças climáticas e na busca por soluções que promovam um futuro mais sustentável.

Como resultado, a Marluvas conseguiu zerar as emissões do Escopo 2 no seu inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE), reforçando seu compromisso com a redução de emissões indiretas relacionadas ao uso de energia.

Essa iniciativa não apenas cumpre os requisitos legais e normativos, mas também demonstra o alinhamento da Marluvas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e com a Agenda 2030. Além disso, ela inspira colaboradores, parceiros e a sociedade a adotar práticas mais conscientes e inovadoras em prol da preservação ambiental.

**Tabela 9 - Resultado escopo 02**

	<b>Emissões Escopo 02 - Ano 2023</b>			
	<b>Eletricidade (abordagem de localização)</b>	<b>Perdas por transmissão e distribuição (abordagem de localização)</b>	<b>Compra de energia térmica</b>	<b>Total de emissões Escopo 2 (abordagem de localização)</b>
CO <sub>2</sub> (t)	-	-	-	-
CH <sub>4</sub> (t)	-	-	-	-
N <sub>2</sub> O (t)	-	-	-	-
CO <sub>2</sub> e (t)	-	-	-	-
Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico (t)	-	-	-	-

## Analises de Incertezas

A elaboração de um inventário de emissões envolve o uso de ferramentas de cálculo que utilizam previsões, parâmetros e fatores de emissão padrão. O uso dessas ferramentas acarreta certos níveis de incertezas nos cálculos do inventário, que podem estar relacionadas com os dados de entrada e/ou com os fatores de emissão utilizados.

Para minimizar tais incertezas foram usados, sempre que possível, valores baseados em fontes oficiais, como os próprios métodos consultados ou padrões de mercado, sempre levando em consideração os princípios de conservadorismo, exatidão e transparência.

As incertezas associadas aos inventários podem ser classificadas segundo dois critérios:

- **Incerteza científica:** ciência da emissão real e/ou processo de remoção não foi perfeitamente compreendido. Cita-se, como exemplo, o envolvimento significativo da incerteza científica no uso de fatores diretos e indiretos associados ao aquecimento global para a estimativa das emissões de vários GEE.
- **Incerteza estimativa:** incerteza que surge sempre que as emissões de GEE são quantificadas. Essas ainda são classificadas em: incerteza modelo, quando está associada às equações matemáticas utilizadas para caracterizar as relações entre vários parâmetros e processos de emissão; e incertezas dos parâmetros introduzidos em modelos de estimativa usados como dados de entrada nos modelos estimados.

De acordo com as recomendações do IPCC, os inventários não devem revelar emissões com vieses que poderiam ser identificados e eliminados, e as incertezas devem ser minimizadas considerando todo o conhecimento científico existente e os recursos disponíveis.

Essas recomendações foram seguidas em todas as etapas da construção do inventário, uma vez que houve uma grande preocupação em utilizar as metodologias de cálculos e fatores de emissão mais recentes de organizações com alta credibilidade. Em relação aos dados utilizados, houve atenção especial na conformidade desses com a realidade (verificação dos pontos focais), e a busca pelos dados nas unidades de medida que reduzissem as incertezas associadas às emissões.



# CONCLUSÃO



**MARLUVAS**  
EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS

A realização do primeiro Inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE) da Marluvas representa um marco importante na jornada da empresa rumo à sustentabilidade e à gestão ambiental responsável. O levantamento das emissões permitiu identificar fontes significativas de impacto ambiental, incluindo combustão móvel, aquisição de energia elétrica e outras emissões relacionadas às operações.

O inventário trouxe uma visão clara das emissões distribuídas nos Escopos 1 e 2, destacando a combustão móvel como a principal fonte, seguida pela energia elétrica e outras emissões menos representativas. Essa análise forneceu uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias eficazes de mitigação, orientando a empresa na definição de metas de redução de emissões.

Além disso, o processo reforçou a importância de práticas sustentáveis já implementadas e abriu caminho para a adoção de novas iniciativas, como projetos para aquisição de energia renovável, modernização da frota e melhorias nos processos internos.

Com este primeiro passo, a Marluvas demonstra seu compromisso com a sustentabilidade, alinhando-se às melhores práticas ambientais e aos padrões internacionais de gestão de emissões. O inventário servirá como uma ferramenta de monitoramento contínuo, permitindo que a empresa avalie seu progresso, ajuste suas estratégias e fortaleça sua responsabilidade ambiental nos próximos anos.

A busca por uma operação mais sustentável é um compromisso constante, e a Marluvas está determinada a reduzir sua pegada de carbono, contribuindo para um futuro mais sustentável e um ambiente mais equilibrado para as gerações futuras.



**OURIVES**  
CONSULTORIA

