



# INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA GEE



2024

GRUPO  
ENESA



## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	4
1.1.	O GRUPO ENESA .....	4
1.2.	INICIATIVAS DE SUSTENTABILIDADE .....	8
2.	METODOLOGIA.....	9
3.	LIMITES DE INVENTÁRIO.....	11
3.1.	LIMITES ORGANIZACIONAIS .....	11
3.2.	LIMITES OPERACIONAIS .....	13
3.2.1.	Escopo 1 - Emissões Diretas .....	13
3.2.2.	Escopo 2 - Emissões Indiretas por Energia Adquirida .....	13
3.2.3.	Escopo 3 - Outras Emissões Indiretas.....	14
4.	RESULTADOS .....	14
4.1.	ESCOPO 1 – EMISSÕES DIRETAS.....	14
4.1.1.	Combustão Estacionária .....	16
4.1.2.	Combustão Móvel.....	16
4.1.3.	Emissões Fugitivas .....	17
4.2.	ESCOPO 2 – EMISSÕES INDIRETAS .....	18
4.2.1.	Energia Elétrica (Localização) .....	19
4.3.	ESCOPO 3 – OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS .....	20
4.3.1.	Transporte e Distribuição (Upstream).....	21
4.3.2.	Resíduos Sólidos.....	22
4.3.3.	Efluentes.....	22
4.3.4.	Viagens a Negócios .....	23
4.3.5.	Deslocamento Casa–Trabalho .....	23
4.4.	RESULTADOS GERAIS .....	24
5.	MELHORIAS IMPLEMENTADAS E OPORTUNIDADES DE MELHORIA 28	
5.1.	MELHORIAS IMPLEMENTADAS.....	28
5.2.	OPORTUNIDADE DE MELHORIA.....	30
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	31
7.	EQUIPE TÉCNICA .....	32
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do **Grupo ENESA**, referente às atividades realizadas no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2024. O inventário foi elaborado conforme as diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol e em alinhamento à norma ABNT NBR ISO 14064-1, contemplando a quantificação e a análise das emissões associadas às operações da organização.

O documento também tem por finalidade subsidiar o planejamento de ações voltadas à redução, mitigação e gestão dos impactos climáticos decorrentes das atividades da ENESA. Foram considerados os Escopos 1, 2 e 3. O gráfico abaixo apresenta o percentual das emissões por escopo:

### Geral - Emissões [tCO2e]

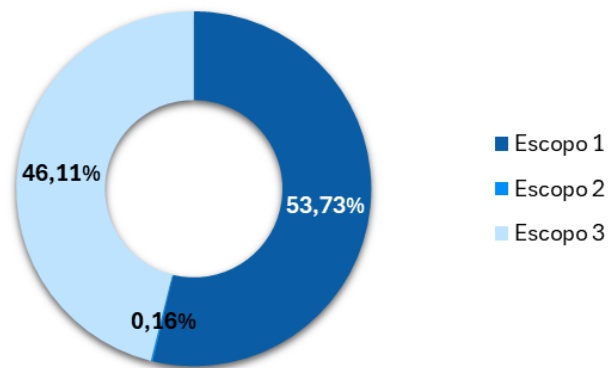


Figura 01: Gráfico geral de emissões em tCO2e.

### Geral - Emissões CO2 biogênico [t]

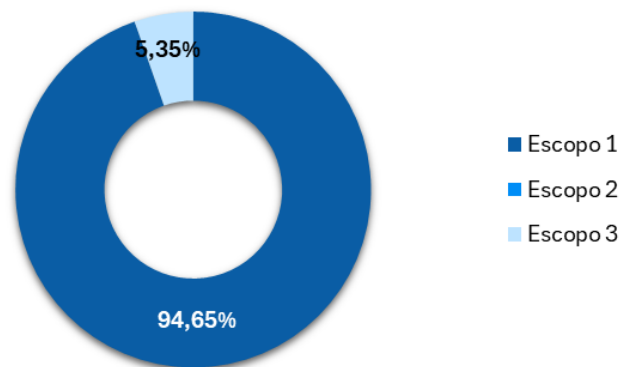


Figura 02: Gráfico geral de emissões em CO2 biogênico [t].

## 1. INTRODUÇÃO

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) é uma ferramenta necessária para a identificação, quantificação e avaliação das emissões de substâncias responsáveis pelo aquecimento global, decorrentes das atividades de uma organização.

A elaboração deste inventário reafirma o comprometimento do **Grupo ENESA** com a gestão ambiental responsável, atuando de forma transparente e alinhada aos princípios de desenvolvimento sustentável e responsabilidade corporativa, em consonância com as exigências e desafios ambientais globais.

### 1.1. O GRUPO ENESA

O **Grupo ENESA** é voltado ao desenvolvimento de soluções integradas em engenharia, construção e serviços industriais, com atuação em todo o território brasileiro. Consolidou-se como uma das principais referências nacionais na execução de projetos de grande porte, atendendo setores como Energia Elétrica, Mineração, Papel e Celulose, Óleo e Gás, Petroquímica, Siderurgia e Metalurgia, Alumínio, Cimento, Fertilizantes e Transportes, por meio de soluções completas.

Sua estrutura corporativa é composta por empresas especializadas que atuam de forma complementar:



A **ENESA ENGENHARIA S.A.** é uma empresa nacional, voltada a soluções de engenharia construtiva, especializada em serviços de montagem e manutenção eletromecânica, atuando nos grandes empreendimentos do país.



A **ACTAS** é uma empresa de consultoria e projetos industriais que realiza serviços de Gestão de Projetos, desenvolvimento de Engenharia desde a fase de estudos de viabilidade (FEL1) até a fase Executiva, serviços de Suprimentos e Gestão de Construção.



A **LAU RENT** é uma empresa dedicada a Locação de Máquinas e Equipamentos atuando nas áreas de Montagem Industrial, Aviação, empresas de engenharia de forma geral e segmentos de Petróleo, Petroquímica, Energia, Siderurgia, Metalurgia, Transporte, Cimento, Mineração, Fertilizantes, Papel e Celulose e Sucroalcooleira.



A **IMPACTO ENERGIA** é uma empresa especializada no desenvolvimento de soluções relacionadas à geração de energia e combustíveis renováveis, eficiência energética, sustentabilidade e mudanças climáticas para corporações que buscam otimizar custos, enquanto reduzem seus impactos ambientais, bem como propiciem impactos ambientais positivos para estas e a sociedade.

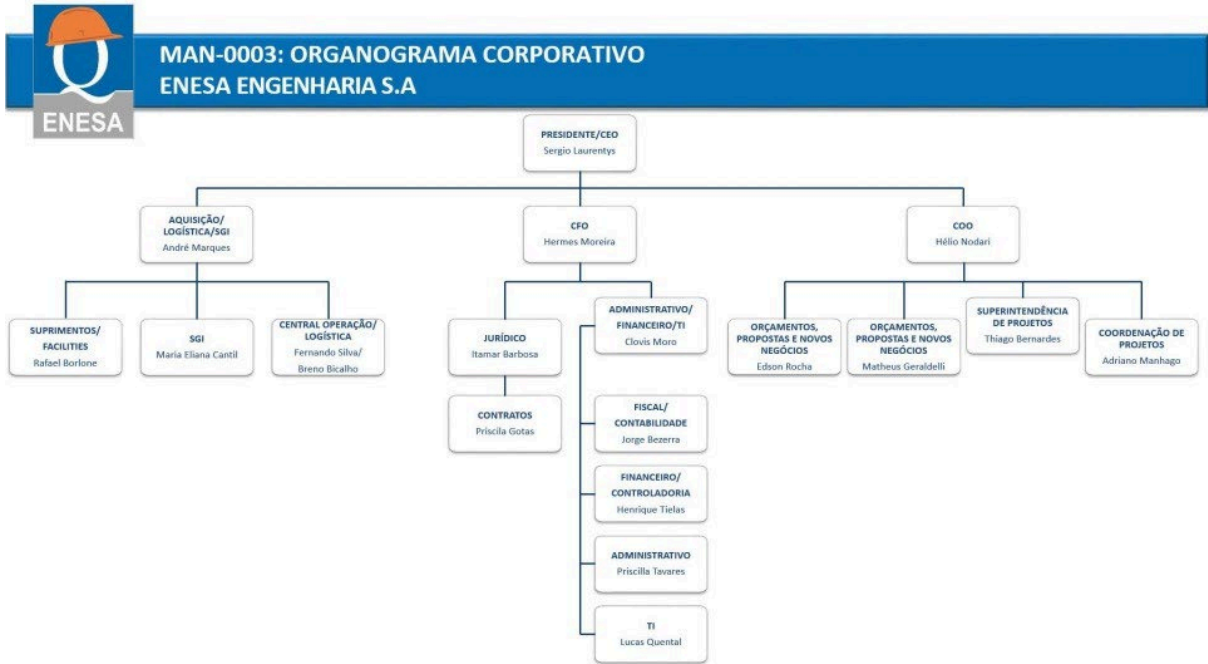


Figura 03: MAN-0003: Organograma Enesa Engenharia, revisão 12.

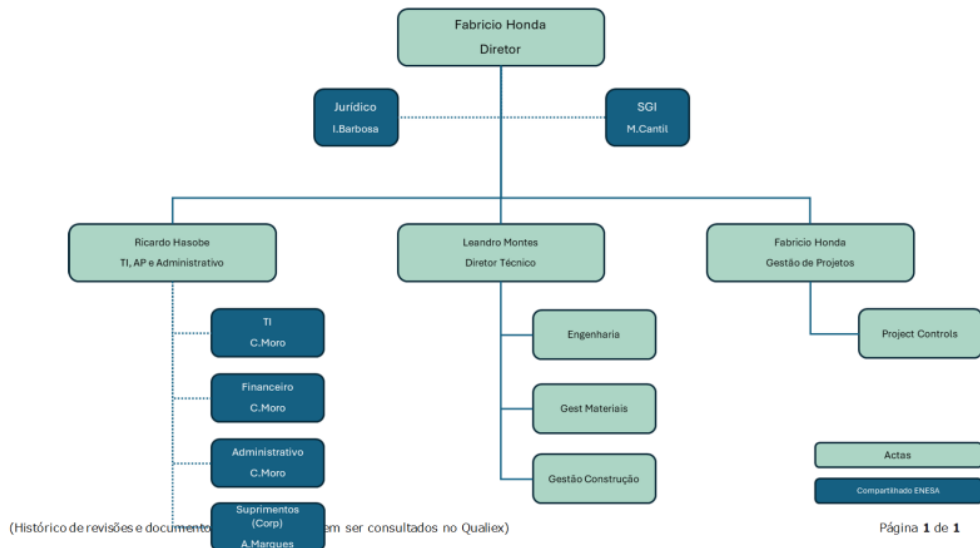


Figura 04: C-100-D24-0003 - Organograma Actas, revisão 3.

## ORGANOGRAMA FUNCIONAL

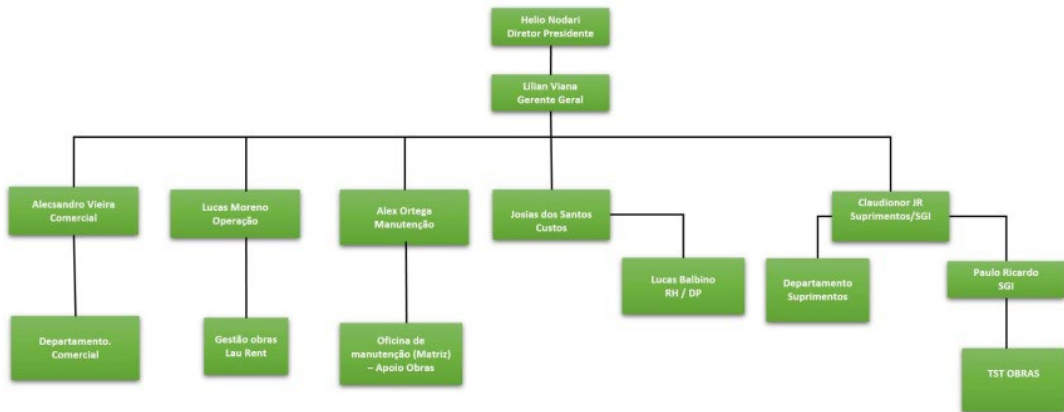


Figura 05: MAN-0002: Organograma Lau Rent, revisão 22.

## ORGANOGRAMA

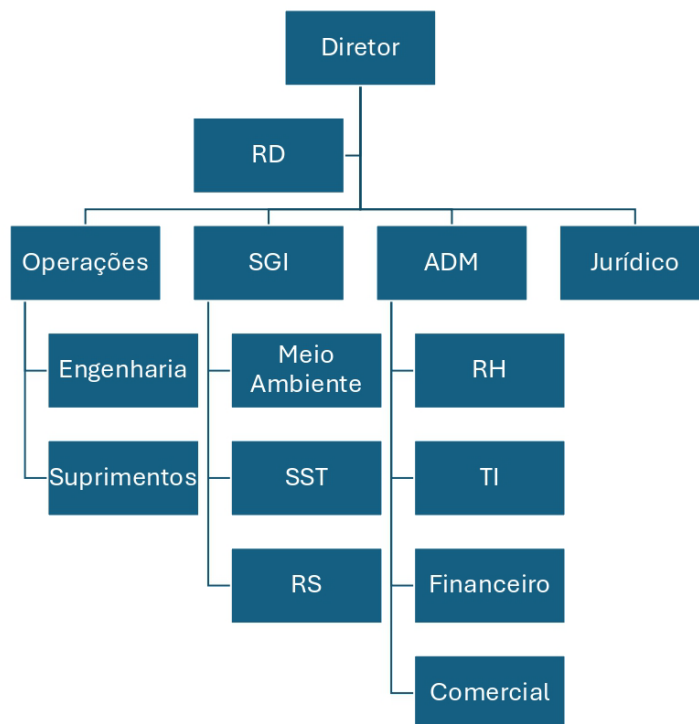


Figura 06: IMPACTO-MAN-0003: Organograma Impacto Energia, revisão 0.

## 1.2. INICIATIVAS DE SUSTENTABILIDADE

O **Grupo ENESA** mantém um firme compromisso com o desenvolvimento sustentável, atuando de forma responsável e alinhada às melhores práticas de gestão ambiental, social e de governança corporativa (ESG). Por meio de seu Sistema de Gestão Integrado (SGI), que abrange Qualidade, Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho e Responsabilidade Social, a empresa adota políticas e objetivos que garantem a melhoria contínua de seus processos e o atendimento integral aos requisitos legais e normativos aplicáveis.

A Política do SGI das empresas que compõem a estrutura corporativa pode ser consultada clicando nos logotipos abaixo, que direcionam para os respectivos sites:



O **Grupo ENESA** possui certificação ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental), aplicada a diferentes unidades e atividades do grupo. Essa certificação atesta o empenho da empresa em identificar e controlar seus impactos ambientais, melhorar continuamente seu desempenho ambiental e implementar práticas sustentáveis em todas as etapas de suas operações.

Além disso, mais especificamente, a empresa ENESA Engenharia S.A. é signatária do Pacto Global da ONU e pauta suas ações de sustentabilidade de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contribuindo diretamente para metas globais voltadas à erradicação da pobreza, promoção da educação de qualidade, energia limpa e acessível, e combate às mudanças climáticas.

A ENESA também publica Relatórios de Sustentabilidade anuais ou a cada dois anos, disponibilizados em seu site, reforçando a transparência e o compromisso

com as partes interessadas. Esses relatórios apresentam o desempenho da empresa em aspectos ambientais, sociais e de governança, bem como as iniciativas voltadas à mitigação de impactos, eficiência no uso de recursos naturais e valorização das pessoas.

No **Grupo ENESA**, a prestação de serviços de excelência está diretamente associada à atuação ambientalmente responsável, reconhecendo que a preservação do meio ambiente é essencial para a continuidade e a qualidade de suas operações.

Por isso, todos os aspectos e impactos ambientais são identificados e monitorados antes do início das atividades, assegurando que as ações das empresas estejam em conformidade com sua missão de promover o crescimento sustentável e o respeito ao meio ambiente.

## 2. METODOLOGIA

A elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do **Grupo ENESA** foi conduzida em conformidade com as diretrizes metodológicas do The Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), reconhecido internacionalmente como o principal padrão para quantificação, contabilização e gestão das emissões corporativas de GEE. Desenvolvido pelo World Resources Institute (WRI) em parceria com o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), o protocolo foi adaptado ao contexto nacional por meio do Programa Brasileiro GHG Protocol, coordenado pela Fundação Getulio Vargas (FGV) desde 2008.

Para o processamento e cálculo das emissões, utilizou-se o software Ambitus, que realiza a quantificação de GEE em conformidade com os referenciais metodológicos do Protocolo de Quioto, do GHG Protocol e da norma ISO 14064, garantindo a correta classificação das fontes emissoras conforme seus respectivos escopos.

Além das diretrizes do GHG Protocol, a elaboração deste inventário também observou os requisitos da norma internacional ISO 14064, “Especificação com orientação no nível da organização para quantificação e relato de emissões e remoções de gases de efeito estufa”, publicada no Brasil pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Essa norma estabelece princípios e diretrizes voltados à quantificação, gerenciamento, relato e verificação de emissões e remoções de GEE, assegurando a padronização, rastreabilidade e confiabilidade dos resultados obtidos.

Os gases contemplados neste inventário correspondem àqueles reconhecidos pelo Protocolo de Quioto e abrangidos pelo GHG Protocol, sendo eles:

- Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>);
- Metano (CH<sub>4</sub>);
- Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O);
- Hidrofluorcarbonos (HFCs);
- Perfluorcarbonos (PFCs);
- Hexafluoreto de Enxofre (SF<sub>6</sub>);
- Trifluoreto de Nitrogênio (NF<sub>3</sub>).

A quantificação das emissões foi consolidada em toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>), utilizando o Potencial de Aquecimento Global (Global Warming Potential – GWP) como métrica de equivalência. O GWP permite que emissões de diferentes gases de efeito estufa (GEE) sejam expressas em uma unidade comum, facilitando a gestão de políticas climáticas multicomponentes.

Para este inventário, adotou-se o horizonte temporal de **100 anos (GWP100)**, métrica adotada pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e pelo Protocolo de Quioto. Os valores de referência seguem as atualizações do **IPCC Sixth Assessment Report (AR6)**:

Gás de Efeito Estufa	Fórmula Química	GWP100
Dióxido de Carbono	CO <sub>2</sub>	1
Metano (não fóssil)	CH <sub>4</sub>	27,0
Metano (fóssil)	CH <sub>4</sub>	29,8
Óxido Nitroso	N <sub>2</sub> O	273
Trifluoreto de Nitrogênio	NF <sub>3</sub>	17.400
Hexafluoreto de Enxofre	SF <sub>6</sub>	24.300

**Tabela 1:** Fatores de Equivalência (GWP) – Referência IPCC AR6.

Por fim, este inventário também está alinhado às referências regulatórias nacionais, em especial à Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009), que orienta a redução das emissões de GEE e fomenta o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono no Brasil.

### 3. LIMITES DE INVENTÁRIO

Para a elaboração deste inventário de emissões de GEE, foram definidos os limites organizacionais e operacionais que determinam o escopo de contabilização das emissões diretas e indiretas, conforme as diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol.

#### 3.1. LIMITES ORGANIZACIONAIS

De acordo com as diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol, a definição dos limites organizacionais tem por finalidade identificar as operações que são de propriedade ou estão sob o controle da empresa inventariante, conforme a abordagem de consolidação adotada, seja por participação societária ou por controle operacional.

Para a elaboração do presente inventário, foram consideradas as unidades operacionais descritas a seguir, com o propósito de estabelecer os limites organizacionais com base na abordagem de controle operacional, aplicável às investidas sob gestão direta da organização.

Limites organizacionais das investidas consideradas:

Razão Social	Unidade	CNPJ
ACTAS ENGENHARIA LTDA.	Matriz – Escritório Central	37.658.152/0001-96
IMPACTO ENERGIA LTDA.	Matriz – Escritório Central	27.569.384/0001-14
FIGUEIRA ENERGIA S/A	Candiota / RS	31.492.377/0001-39
LAU RENT LOCADORA DE EQUIPAMENTOS LTDA.	Arujá – SP, Ouro Preto – MG, Ouro Branco – MG, São Luís – MA, João Monlevade – MG, Angra dos Reis – RJ, Inocência - MS	07.042.381/0001-10

**Tabela 2:** Razão social e CNPJs associados da Actas, Impacto e Lau Rent.

Razão Social	Unidade	CNPJ
ENESA ENGENHARIA S.A.	Matriz – Escritório Central	48.785.828/0001-29
ENESA ENGENHARIA S.A.	Central de Operações - Arujá	48.785.828/0010-10
ENESA ENGENHARIA S.A.	Obra – Projeto Cerrado	48.785.828/0084-56
ENESA ENGENHARIA S.A.	Obra – Hydro Alunorte	48.785.828/0077-27
ENESA ENGENHARIA S.A.	Obra – ArcelorMittal João Monlevade	48.785.828/0092-66
ENESA ENGENHARIA S.A.	Obra – Vale São Luís	48.785.828/0070-50
ENESA ENGENHARIA S.A.	Obra – Gerdau	48.785.828/0088-80
ENESA ENGENHARIA S.A.	Obra – Vale Vitória	48.785.828/0089-60

**Tabela 3:** Razão social e CNPJs associados da Enesa Engenharia S.A.

Para a definição dos limites organizacionais deste inventário, foram adotados ambos os critérios de consolidação, conforme descrito a seguir:

- **Controle Operacional:** considera-se o controle operacional quando a organização possui autoridade plena para implementar políticas e práticas de gestão em determinada unidade ou empreendimento. Nessa condição, são contabilizadas 100% das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes das unidades sob controle operacional da empresa. Unidades sem esse controle não são incluídas no inventário.
- **Participação Societária:** corresponde à proporção de participação acionária ou de capital que a empresa detém em determinada unidade ou empreendimento. Quando aplicável, as emissões são incluídas proporcionalmente à participação societária da organização.

Assim, este inventário abrange as unidades organizacionais e empresas controladas que atendem aos critérios estabelecidos, contemplando todas as operações sobre as quais o **Grupo ENESA** detém controle operacional.

Em conformidade com as diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol, é obrigatória a divulgação individualizada das emissões para unidades que apresentem emissões de Escopo 1 iguais ou superiores a 10.000 tCO<sub>2</sub>e/ano. Para as demais

unidades e controladas, a divulgação permanece opcional, sendo condicionada à disponibilidade e à qualidade dos dados reportados.

### **3.2. LIMITES OPERACIONAIS**

Os limites operacionais definem as emissões diretas e indiretas relacionadas às atividades sob propriedade ou controle da empresa. Essa definição permite identificar as fontes emissoras e determinar quais emissões indiretas serão relatadas, de acordo com a disponibilidade e a confiabilidade das informações obtidas.

Para este inventário, foram considerados os seguintes escopos de emissão: Escopo 1, Escopo 2, Escopo 3.

#### **3.2.1. Escopo 1 - Emissões Diretas**

Correspondem às emissões provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa, incluindo:

- Fontes de combustão estacionária e móvel, como geradores de emergência e veículos corporativos;
- Emissões fugitivas, provenientes da utilização de gases como CO<sub>2</sub> em extintores, SF<sub>6</sub> em subestações e disjuntores, e gases refrigerantes (ex.: R-22) em sistemas de ar-condicionado.

De acordo com a legislação brasileira (Lei nº 11.097/2005), os combustíveis comercializados no país possuem frações de origem biogênica (etanol e biodiesel). Dessa forma, o inventário apresenta separadamente as emissões oriundas de combustíveis fósseis e de biomassa, não integrando estas últimas ao total consolidado de emissões, mas relatando-as para fins comparativos.

#### **3.2.2. Escopo 2 - Emissões Indiretas por Energia Adquirida**

Abrange as emissões indiretas de GEE provenientes do consumo de eletricidade ou energia térmica adquirida pela empresa.

Essas emissões ocorrem fisicamente no local onde a energia é gerada, e sua contabilização permite identificar oportunidades de redução de emissões por meio de

eficiência energética, substituição por fontes renováveis e investimentos em tecnologias de baixo carbono.

Relatar as emissões de Escopo 2 contribui para a transparência e avaliação dos riscos e oportunidades relacionados ao uso de energia e ao custo de emissões.

### **3.2.3. Escopo 3 - Outras Emissões Indiretas**

O Escopo 3 compreende as emissões indiretas adicionais, decorrentes das atividades da empresa, mas que ocorrem em fontes não pertencentes nem controladas por ela.

A contabilização deste escopo é opcional, mas permite uma visão mais abrangente dos impactos da cadeia de valor.

As categorias consideradas, conforme o GHG Protocol, incluem:

- Transporte e distribuição upstream e downstream;
- Resíduos gerados;
- Efluentes gerados;
- Viagens a negócios;
- Deslocamento casa-trabalho.

A abrangência deste escopo foi definida de acordo com a disponibilidade de dados e a relevância das fontes emissoras para a operação da empresa.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. ESCOPO 1 – EMISSÕES DIRETAS**

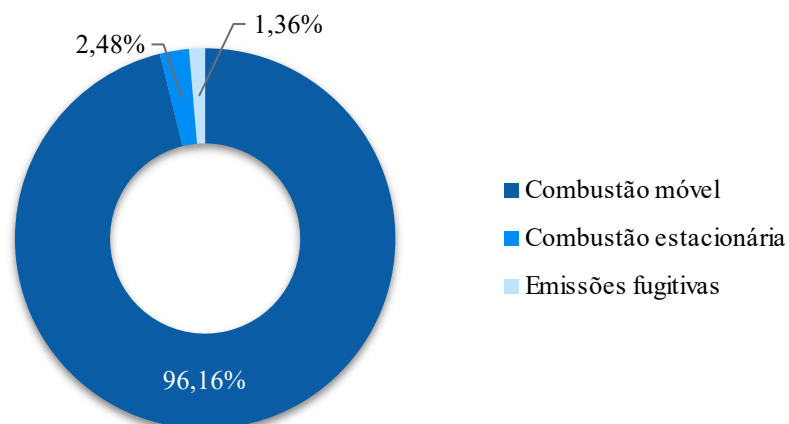
As emissões diretas do **Grupo ENESA** são provenientes, em sua maioria, da combustão móvel, enquanto a combustão estacionária e as emissões fugitivas representam uma parcela minoritária.

A seguir, apresenta-se os gráfico e tabelas comparativos das emissões do Escopo 1, evidenciando a participação percentual de cada fonte:

<b>Categoria</b>	<b>Emissões [tCO2e]</b>	<b>Emissões de CO2 biogênico [t]</b>	<b>Remoções de CO2 biogênico [t]</b>
<b>Combustão móvel</b>	2779,45	423,73	0
<b>Combustão estacionária</b>	71,72	3778,13	0
<b>Emissões fugitivas</b>	39,17	0	0
<b>Emissões Totais</b>	<b>2890,34</b>	<b>4201,86</b>	<b>0</b>

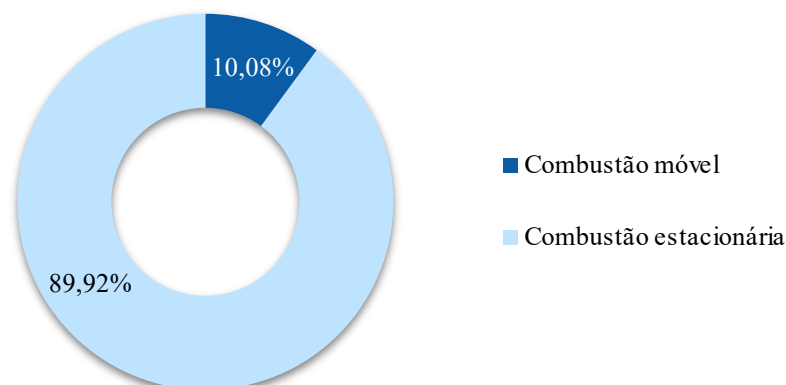
**Tabela 4:** Valores das emissões conforme as categorias do Escopo 1.

### Escopo 1 - Emissões [tCO2e]



**Figura 07:** Gráfico de emissões em tCO2e do Escopo 1.

## Escopo 1 - Emissões CO2 biogênico [t]



**Figura 08:** Gráfico de emissões em CO2e biogênico [t] do Escopo 1.

### 4.1.1. Combustão Estacionária

As emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes da combustão estacionária no **Grupo ENESA** têm origem no consumo de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), utilizado para o abastecimento das empilhadeiras na Central de Operações, bem como no consumo de biogás, considerando todos os módulos de geração de energia instalados para atendimento aos clientes da Impacto Energia. Cada cilindro empregado possui capacidade de 20 kg de GLP por unidade, sendo essas as principais fontes de emissões diretas associadas a essa categoria.

A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes da combustão estacionária referentes ao ano de 2024.

Combustão Estacionária - 2024		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
71,72	3778,13	0

**Tabela 5:** Valores das emissões de Combustão Estacionária do Escopo 1.

### 4.1.2. Combustão Móvel

As emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes da combustão móvel resultam do consumo mensal de gasolina e diesel utilizados na frota de caminhões e automóveis do **Grupo ENESA**.

A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes da combustão móvel referentes ao ano de 2024.

Combustão Móvel - 2024		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
2779,45	423,73	0

**Tabela 6:** Valores das emissões de Combustão Móvel do Escopo 1.

#### 4.1.3. Emissões Fugitivas

As emissões fugitivas correspondem às liberações não controladas de gases de efeito estufa (GEE), que podem ocorrer de forma intencional ou acidental, principalmente em razão de vazamentos em sistemas de refrigeração e ar-condicionado, ou ainda pelo acionamento de extintores de incêndio.

No **Grupo ENESA**, essas emissões são provenientes da instalação e utilização de extintores com carga de CO<sub>2</sub> e de aparelhos de ar-condicionado presentes em suas unidades operacionais.

A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes das Emissões Fugitivas referentes ao ano de 2024.

Emissões Fugitivas - 2024		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
39,17	0	0

**Tabela 7:** Valores das emissões de Emissões Fugitivas do Escopo 1.

## 4.2. ESCOPO 2 – EMISSÕES INDIRETAS

O Escopo 2 – Energia Elétrica refere-se às emissões indiretas de GEE provenientes da geração da eletricidade consumida pela empresa, contabilizadas no local onde a energia é efetivamente produzida. No caso do Grupo ENESA, são consideradas apenas as emissões associadas à eletricidade no método de Localização, não sendo utilizado o método de Mercado (escolha de compra de energia). Cabe ressaltar que as emissões de energia elétrica reportadas referem-se às unidades administrativas, Escritório Central (composto pelas empresas Actas, Enesa e Impacto), Laurent, unidade de Centro de Operações da ENESA, e da unidade em Candiota/RS da Impacto. Ademais, as atividades de campo da ENESA Engenharia não impactam este indicador, uma vez que as obras são executadas em instalações de terceiros, utilizando o fornecimento elétrico disponibilizado diretamente pelos clientes.

Destaca-se que a unidade Figueira possui sistema próprio de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento energético do biogás oriundo do aterro sanitário de Candiota/MS. A energia elétrica fornecida pela concessionária é utilizada apenas para a partida inicial dos motores do sistema de geração, sendo posteriormente compensada integralmente pela energia renovável gerada na própria operação. Dessa forma, para fins de contabilização de GEE, as emissões associadas ao consumo de energia elétrica reportadas neste escopo referem-se exclusivamente à energia utilizada na partida inicial dos motores, a qual é compensada pela geração própria de energia renovável.

A seguir, apresenta-se o gráfico e tabela das emissões do Escopo 2:

<b>Categoria</b>	<b>Emissões [tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico [t]</b>	<b>Remoções de CO<sub>2</sub> biogênico [t]</b>
<b>Energia Elétrica</b>	8,71	0	0
<b>Emissões Totais</b>	<b>8,71</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabela 8:** Valores das emissões conforme as categorias do Escopo 2.

## Escopo 2 - Emissões [tCO2e]

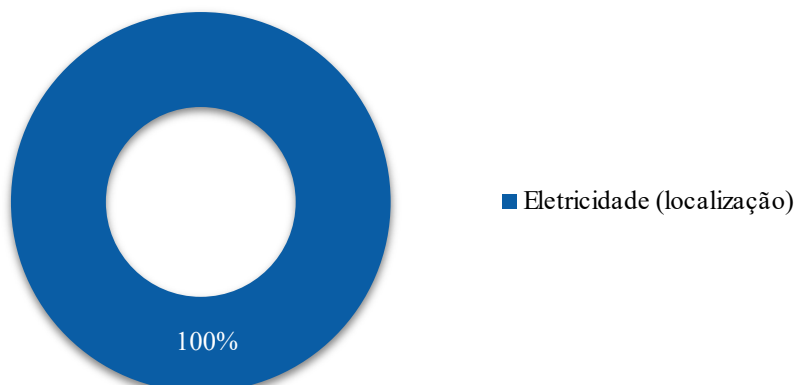


Figura 09: Gráfico de emissões em tCO2e do Escopo 2.

### 4.2.1. Energia Elétrica (Localização)

O Escopo 2 – Energia Elétrica (Localização) refere-se às emissões indiretas de GEE geradas pela produção da eletricidade consumida pela empresa, contabilizadas no local onde a energia é efetivamente gerada.

O consumo de energia elétrica das unidades do **Grupo ENESA** foi apurado em kWh para os anos de referência e, posteriormente, convertido em MWh para o cálculo das emissões na ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol.

A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes da Energia Elétrica (Localização) referentes ao ano de 2024.

Energia Elétrica (Localização) - 2024		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
8,71	0	0

Tabela 9: Valores das emissões de Energia Elétrica do Escopo 2.

### 4.3. ESCOPO 3 – OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS

O Escopo 3 do **Grupo ENESA** é composto pelos módulos de Transporte e Distribuição (Upstream), Resíduos Sólidos, Efluentes, Viagens a Negócios e Deslocamento Casa–Trabalho. Ressalta-se que não há registro de Transporte e Distribuição Downstream, uma vez que as empresas não realizam atividades de venda ou comercialização de produtos.

A seguir, apresenta-se a tabela e gráficos com os respectivos resultados das emissões referentes a esses módulos do Escopo 3:

#### Escopo 3 - Emissões [tCO<sub>2</sub>e]

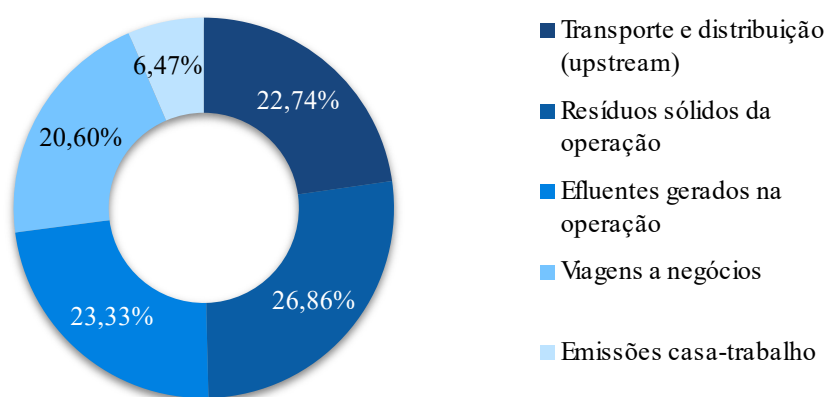


Figura 10: Gráfico de emissões em tCO<sub>2</sub>e do Escopo 3.

#### Escopo 3 - Emissões CO<sub>2</sub> biogênico [t]

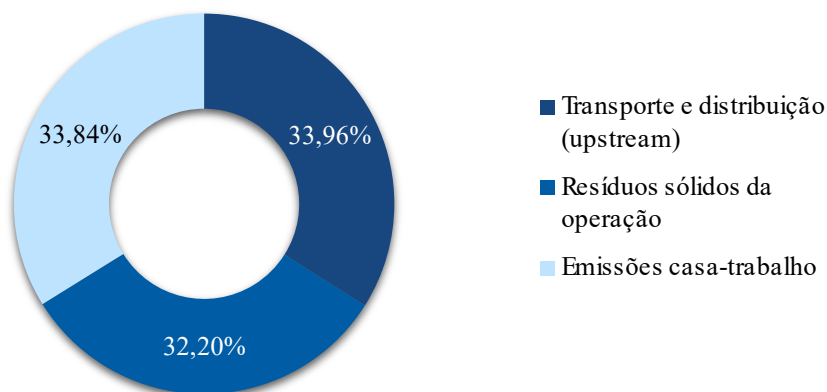


Figura 11: Gráfico de emissões em CO<sub>2</sub>e biogênico [t] do Escopo 3.

<b>Categoria</b>	<b>Emissões [tCO2e]</b>	<b>Emissões de CO2 biogênico [t]</b>	<b>Remoções de CO2 biogênico [t]</b>
<b>Transporte e distribuição (upstream)</b>	564,13	80,69	0
<b>Resíduos sólidos da operação</b>	666,34	76,49	0
<b>Efluentes gerados na operação</b>	578,61	0	0
<b>Viagens a negócios</b>	510,96	0	0
<b>Emissões casa-trabalho</b>	160,5	80,39	0
<b>Emissões Totais</b>	2480,54	237,57	0

**Tabela 10:** Valores das emissões conforme as categorias do Escopo 3.

#### **4.3.1. Transporte e Distribuição (Upstream)**

As emissões de transporte e distribuição referem-se aos Gases de Efeito Estufa (GEE) gerados pelo transporte de produtos e insumos adquiridos pela organização durante o ano inventariado.

A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes de Transporte e Distribuição (Upstream) referentes ao ano de 2024.

<b>Transporte e Distribuição (Upstream) - 2024</b>		
<b>Emissões em CO2e [t]</b>	<b>Emissões de CO2 biogênico [t]</b>	<b>Remoções de CO2 biogênico [t]</b>
564,13	80,69	0

**Tabela 11:** Valores das emissões de Transporte e Distribuição (Upstream) do Escopo 3.

#### 4.3.2. Resíduos Sólidos

As emissões de resíduos sólidos referem-se aos Gases de Efeito Estufa (GEE) gerados durante o tratamento e disposição final dos resíduos produzidos pelas atividades do **Grupo ENESA** no ano inventariado. Esses resíduos, em sua maioria, são enviados para aterros sanitários, onde predominam a emissão de metano (CH<sub>4</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), sendo o metano um gás com elevado potencial de aquecimento global.

A contabilização considera todas as emissões resultantes do processo de tratamento e disposição final, incluindo resíduos coletados e tratados pelas empresas onde o **Grupo ENESA** realiza seus serviços. Não foram incluídos resíduos destinados à compostagem ou incineração, pois não houve registro dessas práticas no período inventariado.

A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes de Resíduos Sólidos referentes ao ano de 2024.

Resíduos Sólidos - 2024			
Emissões de CH <sub>4</sub> [t]	Emissões em CO <sub>2</sub> e [t]	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico [t]	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico [t]
23,69	666,34	76,49	0

Tabela 12: Valores das emissões de Resíduos Sólidos do Escopo 3.

#### 4.3.3. Efluentes

Os efluentes gerados nas operações do **Grupo ENESA** correspondem, em sua maioria, aos efluentes domésticos provenientes das atividades dos colaboradores em suas unidades operacionais.

Como não há disponibilidade de dados referentes ao volume de efluente gerado (m<sup>3</sup>), carga orgânica (DBO ou DQO) e teor de nitrogênio (kgN/m<sup>3</sup>), as emissões foram estimadas conforme a alternativa 2 da ferramenta GHG Protocol disponibilizada no Ambitus, utilizando-se o número total de colaboradores como parâmetro de cálculo.

A destinação dos efluentes ocorre por meio da rede pública de esgoto, operada pela concessionária local, responsável pelo tratamento por sistema de lodos ativados, garantindo a conformidade com as normas ambientais aplicáveis.

A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes de Efluentes referentes ao ano de 2024.

Efluentes - 2024				
Emissões de CH4 [t]	Emissões de N2O [t]	Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
20,68	0	578,61	0	0

Tabela 13: Valores das emissões de Efluentes do Escopo 3.

#### 4.3.4. Viagens a Negócios

As emissões provenientes de viagens a negócios referem-se aos deslocamentos realizados por colaboradores do **Grupo ENESA** durante o período inventariado. Todas as viagens foram realizadas por meio de transporte aéreo, considerando os voos entre os aeroportos de origem e destino.

A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes de Viagens a Negócios referentes ao ano de 2024.

Viagens a Negócios - 2024		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
510,96	0	0

Tabela 14: Valores das emissões de Viagens a Negócios do Escopo 3.

#### 4.3.5. Deslocamento Casa-Trabalho

As informações referentes ao deslocamento casa-trabalho dos colaboradores do **Grupo ENESA** foram levantadas com base nos tipos de transporte utilizados, na

distância média percorrida e no número de dias trabalhados durante o período de referência.

Para os colaboradores que utilizam transporte público, foram considerados o modo de transporte e a distância estimada entre residência e local de trabalho.

Já para aqueles que se deslocam por meio de transporte privado, foram avaliados o tipo de veículo e ano, o combustível utilizado e a distância percorrida diariamente, bem como o total de dias de deslocamento no ano.

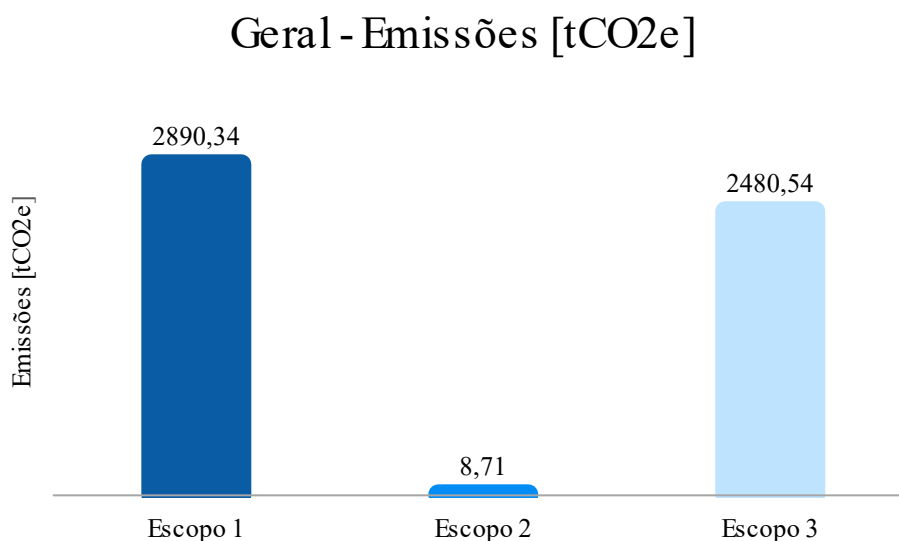
A seguir, apresenta-se a tabela com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes de Deslocamento Casa–Trabalho referentes ao ano de 2024.

Deslocamento Casa–Trabalho - 2024		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
160,50	80,39	0

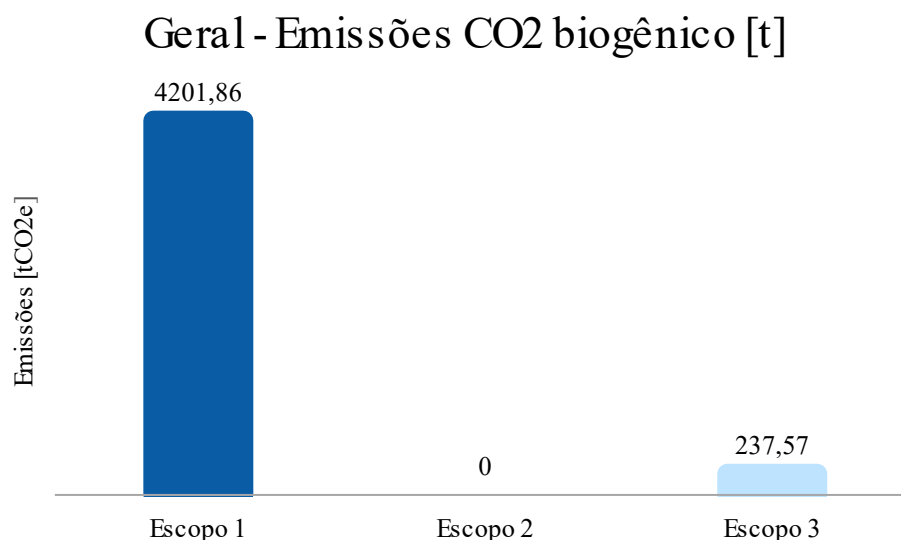
**Tabela 15:** Valores das emissões de Deslocamento Casa-Trabalho do Escopo 3.

#### 4.4. RESULTADOS GERAIS

A seguir, apresentam-se dois gráficos e uma tabela com os dados gerais das emissões de todos os escopos:



**Figura 12:** Gráfico de emissões em tCO2e dos Escopos 1, 2 e 3.



**Figura 13:** Gráfico de emissões em CO2e biogênico [t] dos Escopos 1, 2 e 3.

Categoria	Emissões [tCO2e]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
Escopo 1	2890,34	4201,86	0
Escopo 2	8,71	0	0
Escopo 3	2480,54	237,57	0
<b>Emissões Totais</b>	<b>5379,59</b>	<b>4439,43</b>	<b>0</b>

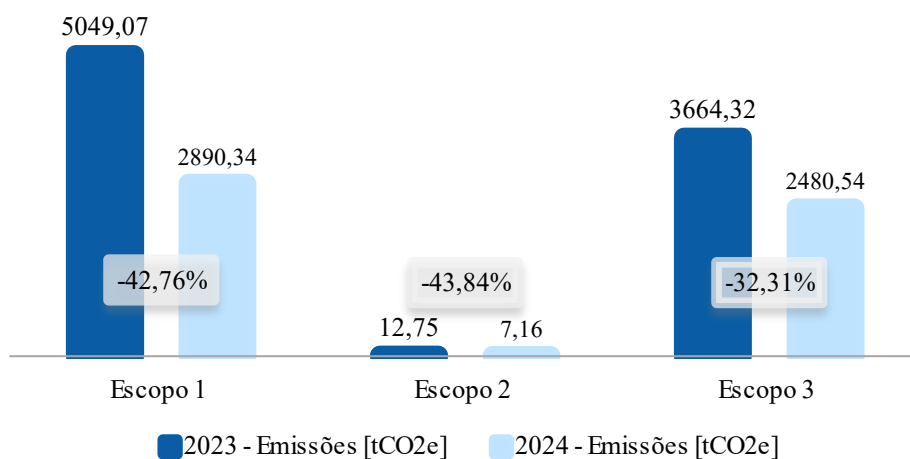
**Tabela 16:** Valores das emissões conforme os escopos 1, 2 e 3.

A comparação entre o ano de 2024 e 2023 pode ser observada por meio da tabela e gráfico a seguir, os quais apresentam o comparativo geral de cada escopo em ambos os anos:

<b>Categoria</b>	<b>2023 - Emissões [tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>2024 - Emissões [tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>Variação (%)</b>
Escopo 1	5049,07	2890,34	- 42,76%
Escopo 2	12,75	8,71	-31,69%
Escopo 3	3664,32	2480,54	- 32,31%
<b>Total</b>	<b>8726,14</b>	<b>5379,59</b>	<b>- 38,35%</b>

**Tabela 17:** Comparativo das emissões conforme os escopos 1, 2 e 3 dos anos de 2023 e 2024.

### Emissões [tCO<sub>2</sub>e] - 2023 x 2024



**Figura 14:** Gráfico comparativo das emissões conforme os escopos 1, 2 e 3 dos anos de 2023 e 2024.

Como pode-se observar pelos resultados obtidos, o Escopo 1 foi o principal responsável pelas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Grupo ENESA no ano de 2024, totalizando 2890,34 tCO<sub>2</sub>e. Assim como verificado em períodos anteriores, a combustão móvel manteve-se como a maior fonte emissora, em decorrência do consumo de combustíveis pelas frotas de veículos empregados nas atividades operacionais e logísticas da empresa.

Esse desempenho está associado à necessidade de deslocamentos constantes para atendimento das frentes de trabalho, transporte de equipes, equipamentos e insumos, inerentes às operações do Grupo ENESA. Ainda assim,

observa-se uma redução expressiva em relação ao ano anterior, visto que em 2023 o Escopo 1 totalizou 5.049,07 tCO<sub>2</sub>e, representando uma queda de 42,76% em 2024. Essa redução é reflexo de ajustes operacionais estratégicos e da diminuição no número de frentes de trabalho ativas, o que reduziu significativamente a necessidade de deslocamentos intensos.

O Escopo 3 apresentou emissões totais de 2.480,54 tCO<sub>2</sub>e em 2024, posicionando-se como a segunda maior fonte de emissões no período. Em comparação a 2023, quando foram registradas 3.664,32 tCO<sub>2</sub>e, houve uma redução de 32,31% neste escopo. Diferentemente do cenário observado em 2023, em que o módulo de viagens a negócios era o principal contribuinte, impulsionado pelo elevado volume de vistorias e auditorias aéreas, em 2024 os resíduos sólidos da operação passaram a representar a maior parcela das emissões deste escopo.

Essa mudança pode ser atribuída tanto à maior rigorosidade na avaliação da real necessidade das viagens corporativas quanto à readequação do volume de atividades, considerando que em 2023 havia uma obra a mais em relação a 2024, o que impactou diretamente os níveis de emissão.

Os demais módulos do Escopo 3, como deslocamento casa–trabalho e transporte e distribuição upstream, continuam contribuindo para o inventário, porém em proporções menores quando comparadas à fonte predominante deste escopo.

O Escopo 2 apresentou emissões pouco significativas no balanço global, totalizando 8,71 tCO<sub>2</sub>e em 2024, referentes exclusivamente ao consumo de energia elétrica das unidades administrativas (calculadas pelo método de localização). Comparado aos 12,75 tCO<sub>2</sub>e registrados em 2023, houve uma redução expressiva de 31,69%. Esse declínio acentuado é resultado direto da instalação de painéis solares, uma medida estratégica de mitigação que reforça o compromisso da empresa com a transição para fontes de energia limpa.

De forma consolidada, a análise comparativa entre os anos de 2023 e 2024 evidencia uma redução significativa no impacto climático do Grupo ENESA, com as emissões totais passando de 8.726,14 tCO<sub>2</sub>e em 2023 para 5.379,59 tCO<sub>2</sub>e em 2024, o que representa uma queda de 38,4% na pegada de carbono total da organização.

## 5. MELHORIAS IMPLEMENTADAS E OPORTUNIDADES DE MELHORIA

### 5.1. MELHORIAS IMPLEMENTADAS

No ano de 2024, o **Grupo ENESA** manteve e ampliou seu compromisso com a gestão eficiente das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), fortalecendo ações voltadas à eficiência energética, ao uso de fontes renováveis e à promoção de práticas sustentáveis, alinhadas à mitigação de impactos ambientais e à transição para uma economia de baixo carbono. Nesse contexto, consolidou-se a operação dos sistemas de energia solar fotovoltaica já implantados em algumas unidades do **Grupo ENESA**, mantendo a substituição significativa do consumo de energia elétrica proveniente do Sistema Interligado Nacional (SIN) por fonte limpa e renovável, contribuindo diretamente para a redução das emissões indiretas de Escopo 2. Permaneceram também em andamento as iniciativas de expansão dessa tecnologia em unidades estratégicas, reforçando a política de autogeração e eficiência energética da empresa.

Em obras e operações, seguiu-se a utilização de torres de iluminação fotovoltaicas em atividades noturnas. As unidades continuaram equipadas com iluminação LED e passaram por campanhas educativas permanentes de conscientização para o uso racional de energia elétrica, aliadas ao monitoramento contínuo do consumo por meio de indicadores ambientais, permitindo maior controle e identificação de oportunidades de redução.

No âmbito social e ambiental, 2024 foi marcado pela intensificação de campanhas de educação ambiental e engajamento comunitário, ações estas diretamente relacionadas à mitigação de impactos e à promoção da sustentabilidade. Destacam-se a Campanha do Dia da Árvore, realizada em 21/09/2024, que envolveu o plantio de mudas na área de APP do Projeto Cerrado em parceria com empresas envolvidas no projeto, bem como o plantio de mudas frutíferas e palestras sobre educação ambiental em escolas públicas próximas às áreas de atuação da ENESA Engenharia S.A., promovendo conscientização sobre a importância das árvores para o sequestro de CO<sub>2</sub>, regulação do clima, preservação do solo e da biodiversidade.

Também em 2024, a ENESA Engenharia S.A. e a Lau Rent fortaleceram suas atuações em iniciativas de economia circular e reaproveitamento de resíduos, com destaque para o apoio ao Projeto Lixo Xiki, na comunidade Fazendinha, em Vila dos

Cabanos (PA). As ações incluíram visitas técnicas, rodas de conversa sobre logística reversa e coleta seletiva, além da doação de banners usados e materiais diversos para confecção de bolsas, estojos e vasos, contribuindo para a redução da geração de resíduos e para a mitigação indireta de emissões associadas ao descarte e produção de novos materiais. Essas iniciativas também promoveram impacto social positivo, especialmente no empoderamento de mulheres em situação de vulnerabilidade, reforçando a integração entre responsabilidade ambiental e social.

Adicionalmente, as unidades da Laurent e a Central de Operações (CO) contribuíram para a mitigação das emissões desse escopo em 2024 por meio da autogeração de energia por sistemas fotovoltaicos. A Laurent totalizou uma geração de 33.839 kWh, enquanto a Central de Operações registrou 58.282 kWh no período.

Essas iniciativas permitiram a substituição parcial da energia proveniente da rede convencional, resultando em emissões evitadas associadas de apenas 1,49 tCO<sub>2</sub>e para a Laurent e 2,56 tCO<sub>2</sub>e para a CO em relação ao consumo reportado. Os cálculos consideraram a conversão desse volume de energia limpa pelo fator médio do Sistema Interligado Nacional (SIN) daquele período, de 0,044, reforçando o histórico de eficiência ambiental e o compromisso do Grupo com a adoção de fontes renováveis.

Ademais, foram mantidas as práticas de otimização do transporte de colaboradores, com o uso de ônibus fretados como alternativa ao transporte individual, contribuindo para a redução das emissões provenientes da combustão móvel, assim como o fortalecimento das ações de gestão de resíduos e reciclagem em todas as unidades.

Adicionalmente, no Escopo 1, o desempenho de redução de emissões foi potencializado pela expansão do uso de tecnologias fotovoltaicas nas frentes de trabalho. Na unidade Cerrado, a implementação de quatro torres de iluminação solar permitiu a substituição da geração externa a diesel, viabilizando a mitigação direta de 604,58 kg de CO<sub>2</sub>e (ou aproximadamente 0,60 tCO<sub>2</sub>e) no período, a partir da economia mensal estimada de 194,4 litros de combustível.

Essa estimativa foi obtida por meio do dimensionamento da carga e do consumo elétrico das torres, considerando a potência total instalada de 1,8 kW (4 torres × 0,45 kW), o tempo médio de operação de 12 horas por noite e o consumo mensal projetado de 648 kWh. Adicionalmente, considerou-se a eficiência média de

geração de um grupo gerador a combustão, de 0,3 litro de diesel por kWh produzido. A conversão final em emissões evitadas foi realizada com base no fator de emissão de 3,11 kg de CO<sub>2</sub>e por litro, conforme os parâmetros da plataforma Ambitus.

## 5.2. OPORTUNIDADE DE MELHORIA

Diante do cenário identificado para o ano de 2024, reforçam-se oportunidades de aprimoramento na gestão das emissões do **Grupo ENESA**, em consonância com seu compromisso com a melhoria contínua de desempenho ambiental.

No que se refere ao Escopo 1, destaca-se a importância de dar continuidade à substituição gradual de combustíveis fósseis por alternativas menos emissoras, como etanol, sempre que tecnicamente viável, bem como a avaliação da adoção de veículos mais eficientes. Recomenda-se, ainda, a contínua otimização das rotas e o aprimoramento da logística de transporte, visando reduzir deslocamentos desnecessários e melhorar a eficiência no uso da frota.

Quanto ao Escopo 3, embora a empresa já adote critérios rigorosos na avaliação das viagens a negócios, identifica-se a possibilidade de intensificar ainda mais esse controle, buscando continuamente a redução das emissões e maior otimização dos deslocamentos. Deve-se priorizar, sempre que possível, o uso de reuniões virtuais e a contratação de mão de obra local, além de planejar viagens de forma integrada, concentrando compromissos e evitando trajetos redundantes.

No que diz respeito aos resíduos sólidos, recomenda-se o fortalecimento das práticas de gestão, com foco na redução da geração, melhoria na segregação, incentivo à reutilização e ampliação das iniciativas de reciclagem, mesmo que já ocorram, priorizando a destinação ambientalmente adequada e a minimização do envio para aterros sanitários.

Apesar do baixo impacto do Escopo 2, o **Grupo ENESA** reforça continuamente as práticas de eficiência energética, monitorando mensalmente o desempenho dos setores quanto ao consumo de energia e papel, bem como o correto descarte e a quantidade de resíduos gerados. Tais ações serão mantidas e continuamente reforçadas, promovendo o uso consciente dos recursos por parte dos colaboradores.

O **Grupo ENESA** reafirma, assim, sua intenção de evoluir continuamente na gestão de suas emissões e no aprimoramento de seus processos ambientais,

alinhando-se às boas práticas do Programa Brasileiro GHG Protocol e às diretrizes internacionais de sustentabilidade corporativa, por meio da construção de um plano integrado de redução e compensação de emissões, compatível com suas metas estratégicas e ambientais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise comparativa dos inventários de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) entre os ciclos de 2023 e 2024 revela uma trajetória de amadurecimento na gestão ambiental do **Grupo ENESA**. Observou-se uma redução consolidada de 38,35% nas emissões totais da companhia, um resultado que, embora influenciado pela transitoriedade dos ciclos de vida das obras e pelo natural flutuação dos histogramas de mobilização, reflete também a eficácia de decisões estratégicas voltadas à sustentabilidade operacional.

No que tange às emissões diretas (Escopo 1), a redução de 42,76% acompanha o encerramento de fases de alta intensidade física nos projetos, mas acende um alerta sobre a persistente dependência de combustíveis fósseis. Este segue sendo o ponto de maior atenção para os próximos anos, exigindo a continuidade de estudos sobre a viabilidade de biocombustíveis e a otimização logística de equipamentos pesados.

Um dos destaques mais positivos deste ciclo encontra-se no Escopo 2, que apresentou uma queda expressiva de 31,69%. Este indicador é o reflexo direto de um investimento tangível em infraestrutura sustentável: a instalação de sistemas de energia solar fotovoltaica. Essa medida não apenas reduziu a pegada de carbono vinculada à energia adquirida, como também posiciona a ENESA como uma empresa que busca soluções de vanguarda para mitigar suas emissões emergentes, indo além das ações de conscientização.

Quanto às emissões indiretas (Escopo 3), a queda de 32,31% foi impulsionada por um controle mais rigoroso de deslocamentos aéreo. Entretanto, o novo perfil deste escopo em 2024 aponta os resíduos sólidos como o componente de maior impacto, indicando que o próximo passo estratégico deve focar na economia circular e na melhoria da rastreabilidade do descarte em canteiros.

Em suma, os resultados de 2024 validam os ajustes operacionais realizados e demonstram que a organização está preparada para lidar com os desafios ambientais

inerentes ao setor de engenharia. Para os próximos ciclos, o Grupo ENESA manterá o foco no aprofundamento dessas ações, considerando inclusive a estruturação de programas de compensação de emissões (créditos de carbono) para neutralizar o impacto residual de suas operações, consolidando assim sua liderança responsável no mercado.

## 7. EQUIPE TÉCNICA

A condução das atividades relacionadas ao Inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE) contou com o apoio de uma equipe técnica multidisciplinar, responsável pelo planejamento, consolidação das informações, análise dos dados e elaboração do presente relatório.

A equipe técnica atuou nas seguintes frentes:

- organização e acompanhamento das etapas do processo;
- consolidação e tratamento dos dados coletados;
- elaboração de análises e indicadores;
- preparação do relatório e dos materiais de apresentação dos resultados.

Área responsável: Sistema de Gestão Integrado (SGI) corporativo.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14064-1:2022.** Gases de efeito estufa. Parte 1: Especificação com orientação no nível da organização para quantificação e notificação de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2022a.

**FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV).** *Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa.* 2. ed. São Paulo: FGV, 2008.

**GHG PROTOCOL.** *Greenhouse Gas Protocol.* Washington, DC: World Resources Institute; World Business Council for Sustainable Development, 2001.

**GHG PROTOCOL.** *Global Warming Potential Values.* Washington, DC: World Resources Institute; World Business Council for Sustainable Development, 2015.