

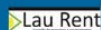


INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA GEE



2023

GRUPO
ENESA



1. SUMÁRIO

1. SUMÁRIO.....	2
2. INTRODUÇÃO	5
2.1. O GRUPO ENESA	5
2.2. INICIATIVAS DE SUSTENTABILIDADE	9
3. METODOLOGIA.....	10
4. LIMITES DE INVENTÁRIO.....	12
4.1. LIMITES ORGANIZACIONAIS	12
4.2. LIMITES OPERACIONAIS	14
4.2.1. Escopo 1 - Emissões Diretas	14
4.2.2. Escopo 2 - Emissões Indiretas por Energia Adquirida	15
4.2.3. Escopo 3 - Outras Emissões Indiretas.....	15
5. RESULTADOS E ANÁLISE DAS EMISSÕES.....	16
5.1. ESCOPO 1 – EMISSÕES DIRETAS.....	16
5.1.1. Combustão Estacionária.....	17
5.1.2. Combustão Móvel.....	18
5.1.3. Emissões Fugitivas	18
5.2. ESCOPO 2 – EMISSÕES INDIRETAS	19
5.2.1. Energia Elétrica (Localização)	20
5.3. ESCOPO 3 – OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS	21
5.3.1. Transporte e Distribuição (Upstream).....	22
5.3.2. Resíduos Sólidos.....	23
5.3.3. Efluentes.....	23
5.3.4. Viagens a Negócios	24
5.3.5. Deslocamento Casa–Trabalho	25
5.4. RESULTADOS GERAIS	25
6. MELHORIAS IMPLEMENTADAS E OPORTUNIDADES DE MELHORIA	
29	
6.1. MELHORIAS IMPLEMENTADAS.....	29

6.2. OPORTUNIDADES DE MELHORIA	31
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
8. EQUIPE TÉCNICA	34
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

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 2023. 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 do **Grupo Enesa**. Foram considerados os Escopos 1, 2 e 3. O gráfico abaixo apresenta o percentual das emissões por escopo:

Geral - Emissões [tCO2e]

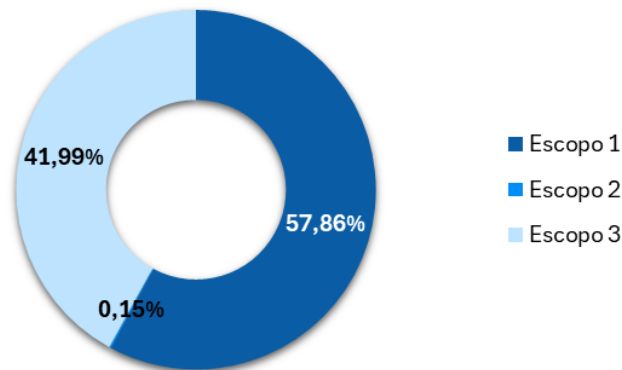


Figura 01: Gráfico geral de emissões em tCO2e.

Geral - Emissões CO2 biogênico [t]

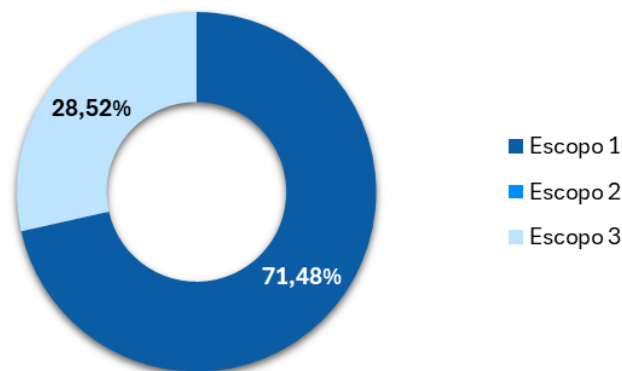


Figura 02: Gráfico geral de emissões em CO2 biogênico [t].

2. 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.

2.1. 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.



MAN-0003: ORGANOGRAMA CORPORATIVO ENESA ENGENHARIA S.A

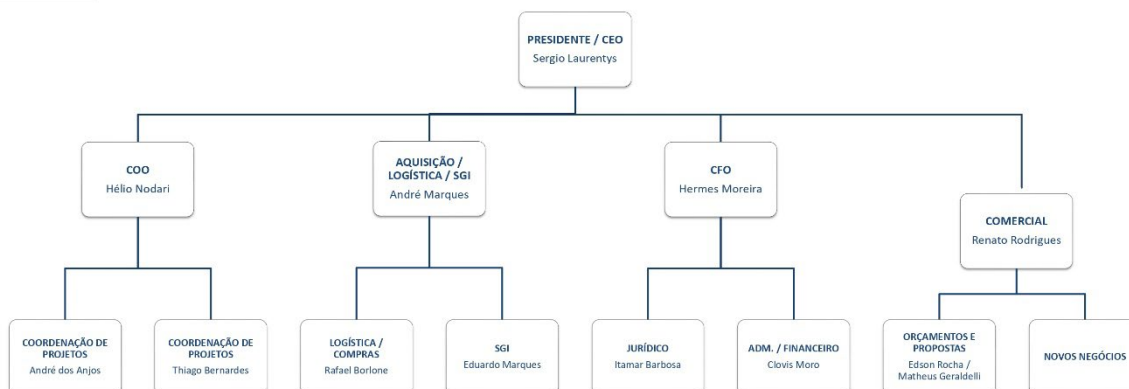


Figura 03: MAN-0003: Organograma Enesa Engenharia, revisão 10.



Organograma corporativo

Código: C-100-D24-0003

Revisão: 0

Aprovado por: [Não Informado]

Data de aprovação: [Não Informado]

Estrutura Organizacional

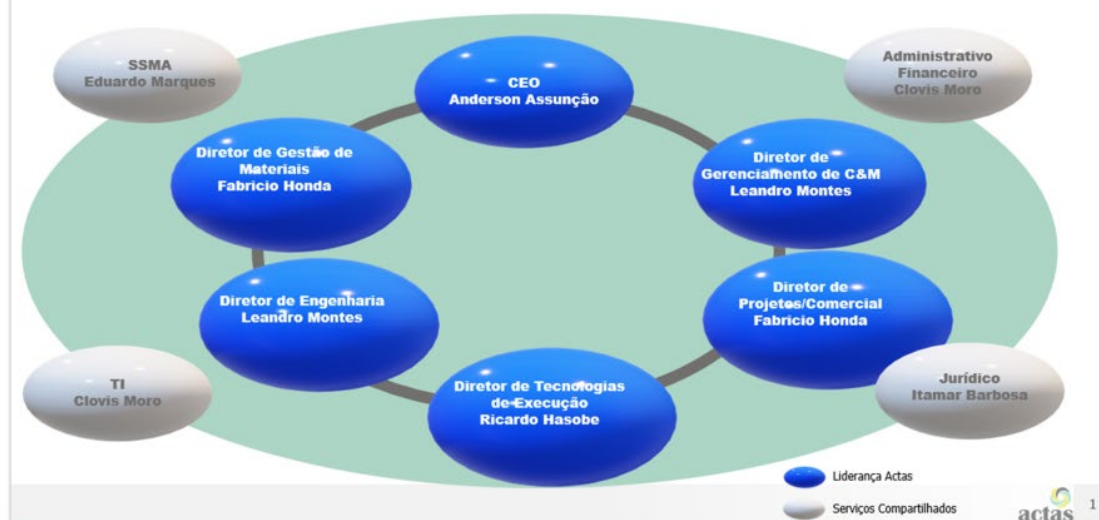


Figura 04: C-100-D24-0003 - Organograma Actas, revisão 0.

ORGANOGRAMA FUNCIONAL

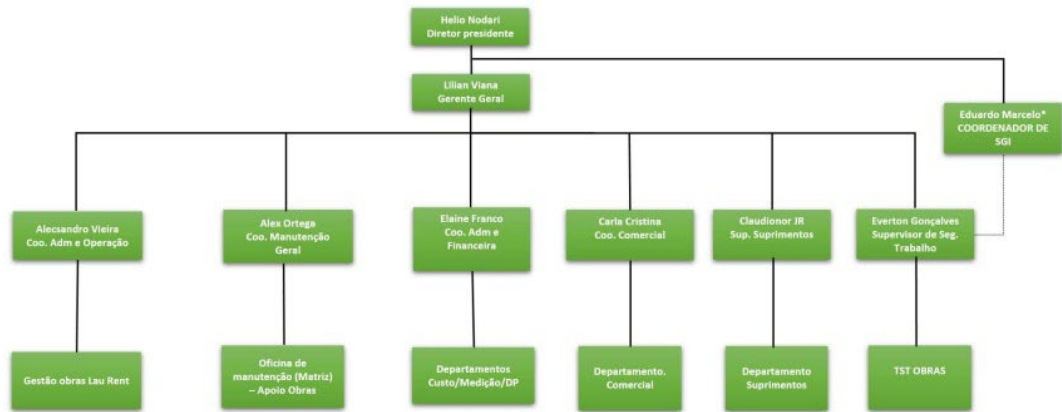


Figura 05: MAN-0002: Organograma Lau Rent, revisão 16.

ORGANOGRAMA

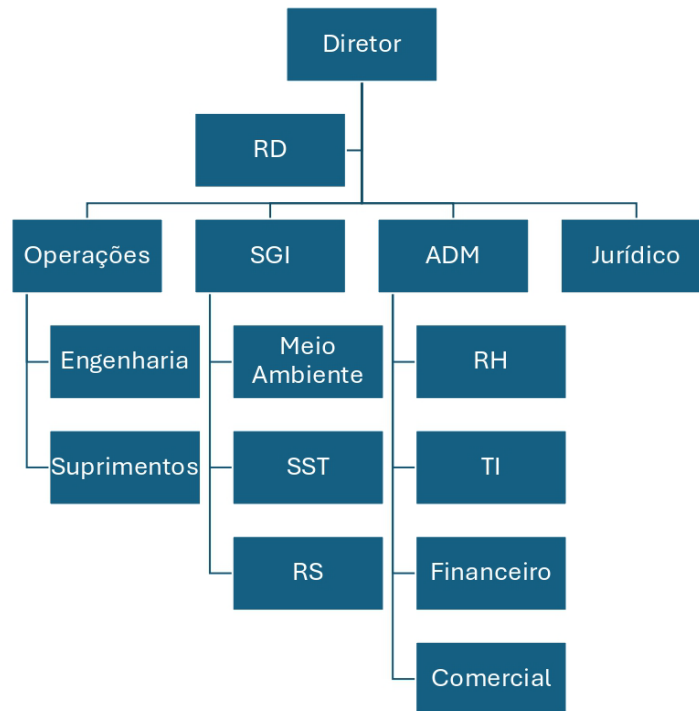


Figura 06: IMPACTO-MAN-0003: Organograma Impacto Energia, revisão 0.

2.2. 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.

3. 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 Getúlio 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 (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Óxido Nitroso (N₂O);
- Hidrofluorcarbonos (HFCs);
- Perfluorcarbonos (PFCs);
- Hexafluoreto de Enxofre (SF₆);
- Trifluoreto de Nitrogênio (NF₃).

A quantificação das emissões foi consolidada em toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂), 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 ₂	1
Metano (não fóssil)	CH ₄	27,0
Metano (fóssil)	CH ₄	29,8
Óxido Nitroso	N ₂ O	273
Trifluoreto de Nitrogênio	NF ₃	17.400
Hexafluoreto de Enxofre	SF ₆	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.

odas as emissões foram convertidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), com base nos potenciais de aquecimento global estabelecidos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC).

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.

4. 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.

4.1. 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 – 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 tCO₂e/ano. Para as demais unidades e controladas, a divulgação permanece opcional, sendo condicionada à disponibilidade e à qualidade dos dados reportados.

4.2. 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.

4.2.1. 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 CO₂ em extintores, SF₆ 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.

4.2.2. 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.

4.2.3. 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.

5. RESULTADOS E ANÁLISE DAS EMISSÕES

5.1. 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:

Categoria	Emissões [tCO2e]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
Combustão estacionária	48,46	0	0
Combustão móvel	4951,04	774,41	0
Emissões fugitivas	49,57	0	0
Emissões Totais:	5049,07	774,41	0

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

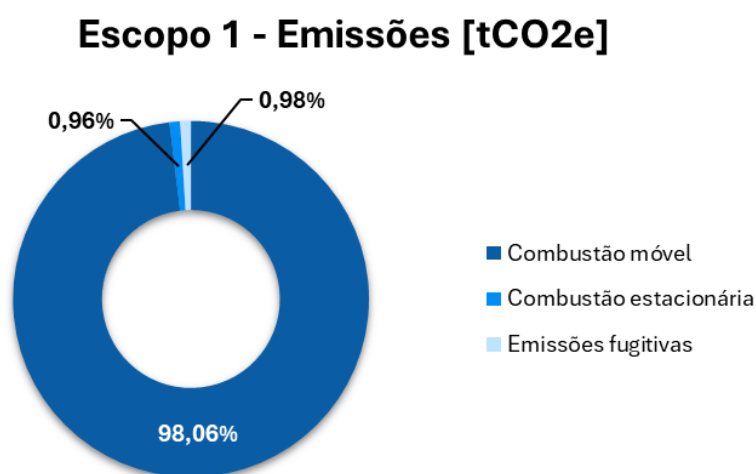


Figura 07: Gráfico de emissões em tCO2e do Escopo 1.

Escopo 1 - Emissões CO2 biogênico [t]

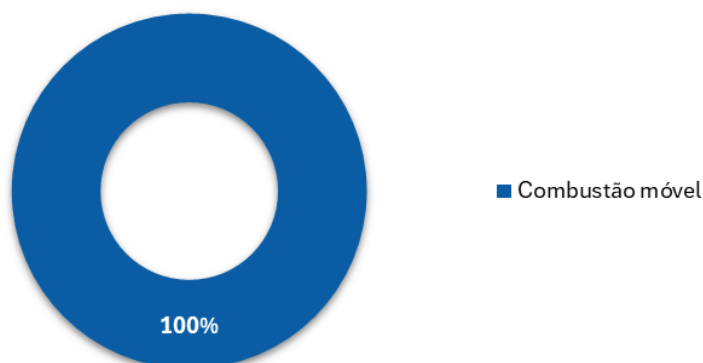


Figura 08: Gráfico de emissões em CO2e biogênico [t] do Escopo 1.

5.1.1. Combustão Estacionária

As emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes da combustão estacionária no **Grupo ENESA** têm origem exclusivamente no consumo de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) utilizado para o abastecimento das empilhadeiras na unidade Central de Operações da ENESA Engenharia. Cada cilindro empregado possui capacidade de 20 kg de GLP por unidade, sendo essa a fonte principal de emissão direta associada 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 2023.

Combustão Estacionária - 2023		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
48,46	0	0

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

5.1.2. 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 2023.

Combustão Móvel - 2023		
Emissões em CO ₂ e [t]	Emissões de CO ₂ biogênico [t]	Remoções de CO ₂ biogênico [t]
4951,04	774,41	0

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

5.1.3. 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 CO₂ 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 2023.

Emissões Fugitivas - 2023		
Emissões em CO ₂ e [t]	Emissões de CO ₂ biogênico [t]	Remoções de CO ₂ biogênico [t]
49,57	0	0

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

5.2. 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 exclusivamente às unidades administrativas, Escritório Central (composto pelas empresas Actas, Enesa e Impacto), Laurent e Centro de Operações. 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.

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

Categoria	Emissões [tCO₂e]	Emissões de CO₂ biogênico [t]	Remoções de CO₂ biogênico [t]
Combustão estacionária	12,75	0	0
Emissões Totais:	12,75	0	0

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

Escopo 2 - Emissões [tCO2e]

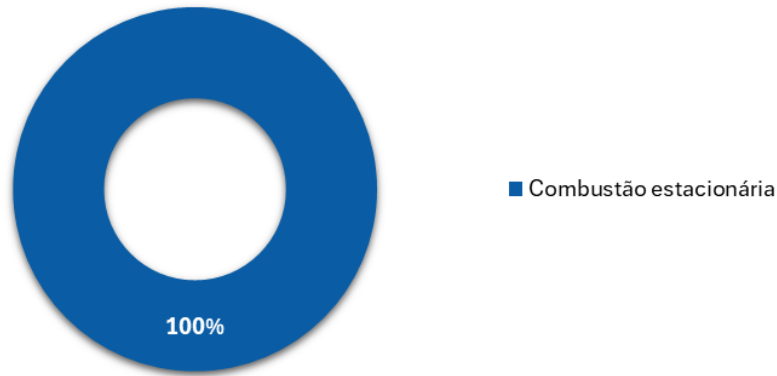


Figura 09: Gráfico de emissões em tCO2e do Escopo 2.

5.2.1. 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 2023.

Energia Elétrica (Localização) - 2023		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
12,75	0	0

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

5.3. 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 [tCO2e]

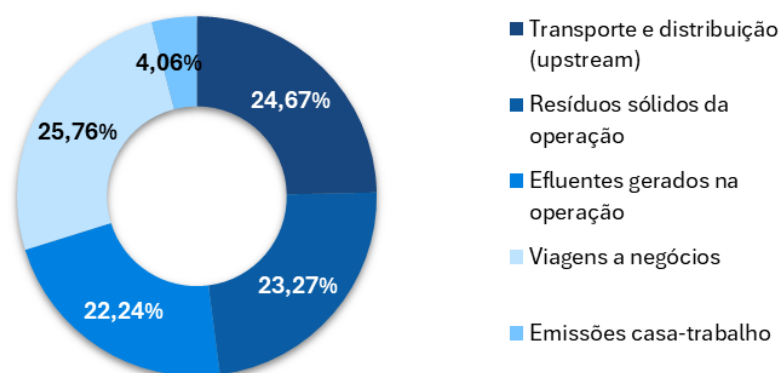


Figura 10: Gráfico de emissões em tCO2e do Escopo 3.

Escopo 3 - Emissões CO2 biogênico [t]

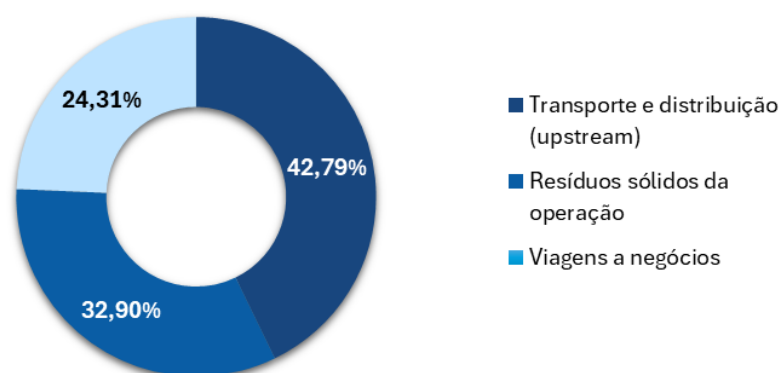


Figura 11: Gráfico de emissões em CO2e biogênico [t] do Escopo 3.

Categoria	Emissões [tCO2e]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
Transporte e distribuição (upstream)	904,02	132,24	0
Resíduos sólidos da operação	852,74	101,66	0
Efluentes gerados na operação	814,81	0	0
Viagens a negócios	943,93	0	0
Emissões casa-trabalho	148,87	75,14	0
Emissões Totais:	3664,37	309,04	0

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

5.3.1. 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 2023.

Transporte e Distribuição (Upstream) - 2023		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
904,02	132,24	0

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

5.3.2. 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 (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂), 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 2023.

Resíduos Sólidos - 2023		
Emissões em CO ₂ e [t]	Emissões de CO ₂ biogênico [t]	Remoções de CO ₂ biogênico [t]
852,74	101,66	0

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

5.3.3. 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 (m³), carga orgânica (DBO ou DQO) e teor de nitrogênio (kgN/m³), 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 2023.

Efluentes - 2023		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
814,81	0	0

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

5.3.4. 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 2023.

Viagens a Negócios - 2023		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
943,93	0	0

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

5.3.5. 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 2023.

Deslocamento Casa–Trabalho - 2023		
Emissões em CO2e [t]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
148,87	75,14	0

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

5.4. RESULTADOS GERAIS

A seguir, apresenta-se uma tabela com os dados gerais das emissões de todos os escopos:

Geral - Emissões [tCO2e]

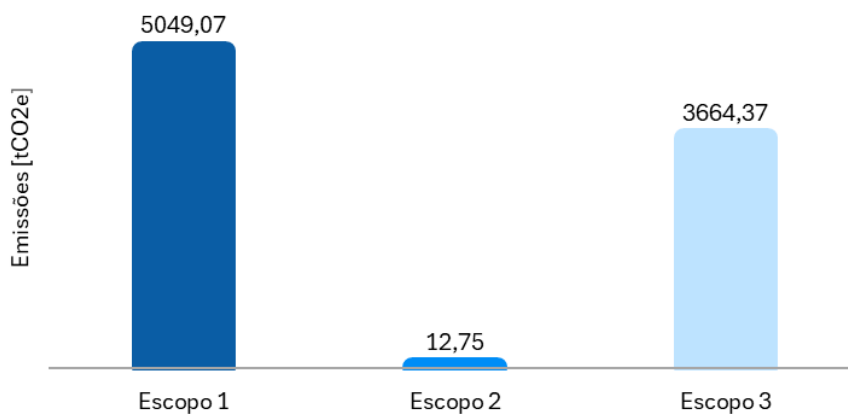


Figura 12: Gráfico de emissões em tCO2e dos Escopos 1, 2 e 3.

Geral - Emissões CO2 biogênico [t]

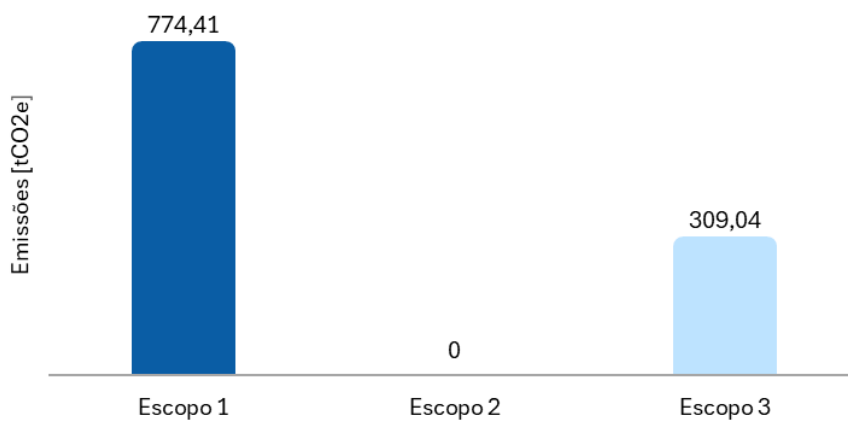


Figura 13: Gráfico de emissões em CO2e biogênico [t] dos Escopos 1, 2 e 3.

Categoria	Emissões [tCO2e]	Emissões de CO2 biogênico [t]	Remoções de CO2 biogênico [t]
Escopo 1	5049,07	774,41	0
Escopo 2	12,75	0	0
Escopo 3	3664,37	309,04	0
Emissões Totais:	8726,14	1083,45	0

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

A tabela e o gráfico a seguir apresenta o comparativo detalhado da evolução de 2022 a 2023:

Categoria	2022 - Emissões [tCO2e]	2023 - Emissões [tCO2e]	Variação (%)
Escopo 1	559,31	5.049,07	+ 802,73%
Escopo 2	9,64	12,75	+ 32,26%
Escopo 3	1.430,90	3.664,37	+ 156,09%
Total	1.999,86	8726,19	+ 336,34%

Tabela 17: Comparativo das emissões conforme os escopos 1, 2 e 3 dos anos de 2022 e 2023.

Emissões [tCO₂e] - 2022 x 2023

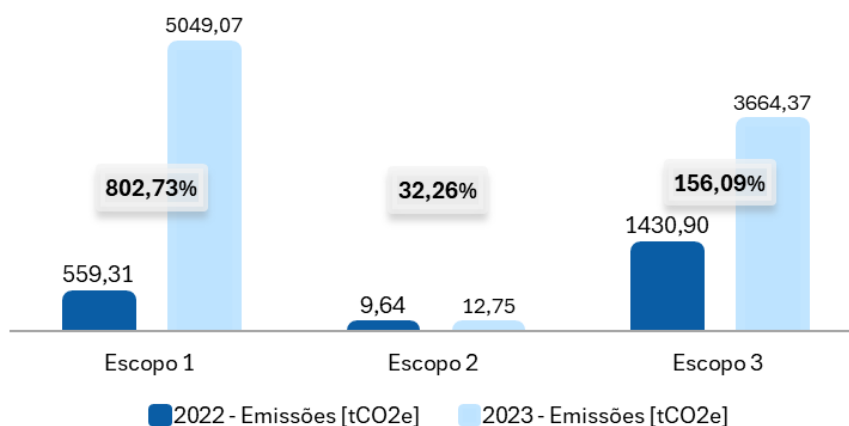


Figura 14: Gráfico comparativo das emissões conforme os escopos 1, 2 e 3 dos anos de 2022 e 2023.

Conforme os resultados obtidos, o Escopo 1 foi o principal responsável pelas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Grupo ENESA no período de 2023, totalizando aproximadamente 5.049,07 tCO₂e. Este valor representa um aumento acentuado em relação a 2022, quando o Escopo 1 registrou 559,31 tCO₂e.

Essa variação de cerca de 800% nas emissões diretas justifica-se pelo ciclo de vida dos projetos: o ano de 2022 foi marcado por um período de mobilização inicial, com baixo volume de obras e recursos em campo. Já em 2023, o Grupo atingiu seu pico operacional, com o pleno desenvolvimento de contratos de grande porte, como a Obra 118 – Projeto Cerrado, o que demandou uma logística intensa e consumo massivo de combustíveis fósseis pela frota de caminhões e automóveis.

O Escopo 3 aparece como a segunda maior fonte de emissões em 2023, com 3.664,37 tCO₂e, um crescimento expressivo frente às 1.430,90 tCO₂e registradas em 2022. Em 2023, o módulo de “Viagens a Negócios” tornou-se o mais representativo, decorrente da necessidade de vistorias técnicas, auditorias e deslocamentos corporativos aéreos para dar suporte ao maior número de frentes de trabalho. Vale notar que, em 2022, o Escopo 3 representava a maior fatia percentual do inventário, cenário que se inverteu em 2023 com a predominância das emissões operacionais diretas (combustíveis).

Já o Escopo 2 totalizou 12,75 tCO₂e em 2023, representando um aumento em comparação às 9,64 tCO₂e de 2022. Este acréscimo a dinâmica intrínseca aos ciclos das obras em execução. O período foi marcado por um aumento no fluxo de materiais

e pela mobilização de mão de obra adicional para atender à crescente dos histogramas de projetos específicos, o que elevou a demanda energética temporária necessária para o suporte dessas atividades.

6. MELHORIAS IMPLEMENTADAS E OPORTUNIDADES DE MELHORIA

6.1. MELHORIAS IMPLEMENTADAS

Nos últimos ciclos de inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), o **Grupo ENESA** ampliou e consolidou um conjunto de melhorias voltadas à mitigação de impactos ambientais, à eficiência energética e à promoção de práticas sustentáveis em suas operações, reforçando seu compromisso com a transição para uma economia de baixo carbono.

Dentre as principais iniciativas, destaca-se a implantação de sistemas de energia solar fotovoltaica na Central de Operações (CO) e na unidade Laurent, bem como a fase de implantação na unidade permanente de Arujá/SP e na matriz da Laurent, promovendo a substituição parcial do consumo de energia proveniente do Sistema Interligado Nacional (SIN) por uma matriz limpa e renovável, contribuindo diretamente para a redução das emissões indiretas (Escopo 2). Complementarmente, passou-se a utilizar torres de iluminação fotovoltaicas em atividades noturnas em obras e operações, eliminando o uso de geradores a combustão e reduzindo o consumo de combustíveis fósseis e as emissões de Escopo 1. Todas as unidades foram equipadas com lâmpadas LED e contam com campanhas internas permanentes de conscientização sobre o uso racional de energia elétrica, além de monitoramento contínuo por meio de indicadores de consumo, especialmente nas unidades 001 – Matriz e 008 – Central de Operações/SP.

No âmbito da compensação e mitigação ambiental, o **Grupo ENESA** desenvolve ações de plantio de mudas e reflorestamento, contribuindo para o sequestro de CO₂, melhoria da qualidade do ar, preservação da biodiversidade, conservação do solo e da água e mitigação de ilhas de calor. A empresa também fortaleceu suas práticas de gestão de resíduos, com coleta seletiva implementada em todas as unidades e obras, treinamento contínuo dos colaboradores para o correto descarte e destinação de materiais recicláveis, reduzindo o volume enviado a aterros e as emissões indiretas associadas ao tratamento e disposição final. Mesmo nos

casos em que não é responsável pela destinação final, o **Grupo ENESA** assegura a emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), e quando sob sua responsabilidade direta, controla também o Certificado de Destinação Final (CDF) e o Documento de Movimentação de Resíduos (DMR), garantindo rastreabilidade e conformidade ambiental.

Como parte do fortalecimento da economia circular, são promovidas ações de reaproveitamento de materiais, com a criação de dispositivos a partir de sucatas, plásticos, acrílicos e outros resíduos, contribuindo para a redução da geração de rejeitos e melhoria das condições ergonômicas e das práticas de 5S nas unidades. O **Grupo ENESA** também mantém parcerias com fornecedores para atendimento à logística reversa, assegurando a destinação correta de toners, extintores vencidos e óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC), sendo este encaminhado para rerrefino por empresa especializada, permitindo seu retorno à cadeia produtiva.

No que se refere às emissões provenientes da combustão móvel, a empresa consolidou o uso de ônibus fretados para o deslocamento casa-trabalho dos colaboradores, reduzindo o uso de veículos individuais e, conseqüentemente, as emissões associadas. Paralelamente, adota práticas de gestão eficiente do consumo de combustível, como manutenção preventiva da frota, modernização de veículos, controle de abastecimento e otimização de rotas. Ressalta-se que, em 2023, houve um aumento pontual nas emissões em razão do pico operacional da Obra 118 – Projeto Cerrado, que demandou grande mobilização de colaboradores oriundos de outras regiões, impactando diretamente a logística e o consumo de combustível.

O desempenho ambiental do **Grupo ENESA** é monitorado continuamente por meio de indicadores e ações de melhoria contínua, em conformidade com os requisitos da NBR ISO 14001:2015, certificação mantida em todas as suas unidades. Adicionalmente, a empresa desenvolveu rankings ambientais internos como forma de engajamento dos colaboradores, incentivando a redução do consumo de papel e energia, o uso de documentos digitais, assinaturas eletrônicas e a correta segregação de resíduos, fortalecendo uma cultura organizacional orientada à sustentabilidade, à eficiência operacional e à responsabilidade socioambiental.

6.2. OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Diante do cenário apresentado, identificam-se diversas possibilidades de aprimoramento na gestão das emissões do **Grupo ENESA**, reforçando o compromisso da empresa com a melhoria contínua de seus processos ambientais.

No que se refere ao Escopo 1, uma das principais oportunidades consiste na substituição gradual do uso de gasolina por etanol, especialmente nos veículos leves, sempre que tecnicamente viável, além da avaliação da viabilidade de adoção de veículos mais eficientes ou híbridos. Recomenda-se, ainda, a otimização do uso de veículos pesados e ônibus fretados, por meio da análise e reestruturação de rotas, evitando percursos desnecessários, bem como a melhoria na taxa de ocupação dos veículos, reduzindo o consumo de combustível por colaborador transportado.

Quanto ao Escopo 3, sugere-se a contínua avaliação da real necessidade das viagens a negócios. Ressalta-se que do **Grupo ENESA** já adota critérios rigorosos para a realização desses deslocamentos, buscando garantir que ocorram apenas quando estritamente necessários. Ainda assim, reconhece-se a possibilidade de avançar nesse controle, visando maior otimização logística e redução das emissões associadas, por meio da priorização de reuniões virtuais, videoconferências e, sempre que viável, da contratação de mão de obra local. Quando as viagens forem indispensáveis, recomenda-se o planejamento ainda mais eficiente dos deslocamentos, concentrando compromissos em uma mesma viagem e reduzindo trajetos redundantes.

Apesar do baixo impacto do Escopo 2, a empresa reforça a importância das ações de eficiência energética nas unidades: Escritório Central, CO e Laurent. Nesse sentido, já são adotadas práticas contínuas de monitoramento e conscientização, com o envio mensal de informativos sobre o desempenho de cada setor em relação ao consumo de energia elétrica, uso de papel e descarte de resíduos, incluindo a quantidade gerada. Tais ações contribuem para maior transparência e engajamento dos colaboradores, sendo essencial a manutenção dessas práticas, bem como seu constante fortalecimento, de forma a promover o uso cada vez mais racional dos recursos.

Adicionalmente, apesar dos avanços obtidos, o **Grupo ENESA** reconhece a importância da ampliação e do aperfeiçoamento contínuo de suas ações de gestão de emissões. Entre as principais oportunidades identificadas, destacam-se:

- Aperfeiçoar a gestão e a padronização dos dados de emissões, fortalecendo os processos de coleta, validação e arquivamento das informações utilizadas no inventário;
- Ampliar a capacitação dos colaboradores e pontos focais envolvidos no inventário de GEE, por meio de treinamentos e workshops específicos;
- Otimizar rotas de transporte fretado, reduzindo distâncias percorridas e, conseqüentemente, o consumo de combustíveis;
- Ampliar o uso de combustíveis renováveis, como etanol e biodiesel, na frota própria e locada, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis;
- Promover campanhas de conscientização ambiental entre os colaboradores, incentivando práticas como carona solidária e uso racional de recursos.

De forma complementar, considerando que mesmo com a adoção de ações de mitigação é complexo atingir níveis nulos de emissões, o **Grupo ENESA** já possui planos para a aquisição de créditos de carbono no mercado voluntário, como estratégia de compensação das emissões residuais. Essa alternativa apresenta maior viabilidade operacional e menor risco quanto à efetividade da neutralização, além de contribuir para o fortalecimento do compromisso da empresa com a sustentabilidade. Paralelamente, a implementação de projetos de reflorestamento ou recuperação de áreas degradadas também permanece como possibilidade futura, podendo gerar benefícios ambientais, sociais e reputacionais à companhia.

O **Grupo ENESA** reforça, assim, sua intenção de evoluir continuamente na gestão de suas emissões e na adoção de tecnologias limpas, alinhando-se às boas práticas do Programa Brasileiro GHG Protocol e às diretrizes internacionais de sustentabilidade corporativa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Grupo ENESA relativo ao ano de 2023 reflete um período de plena expansão e consolidação da capacidade operacional da companhia. Com um total de 8.726,14 tCO₂e, os resultados deste ciclo devem ser analisados à luz da elevada produtividade e do estágio de execução dos projetos de engenharia de grande porte. O incremento

das emissões totais em relação a 2022 está diretamente associado ao aumento da demanda produtiva, considerando que o ano anterior foi caracterizado por um primeiro semestre com menor volume de obras e um segundo semestre predominantemente voltado à mobilização inicial, enquanto 2023 representou o auge da execução física e logística. Esse contexto de transição entre mobilização e execução plena justifica o aumento observado nos Escopos 1 e 3, uma vez que contratos estratégicos, como a Obra 118 – Projeto Cerrado, exigiram maior contingente de colaboradores, intensificação do uso de frotas e maior consumo de recursos, compatíveis com a magnitude das atividades realizadas.

Mesmo diante da maior pressão sobre a pegada de carbono, foram mantidas ações voltadas à eficiência e à mitigação, como a redução das emissões associadas ao consumo de energia elétrica no Escritório Central, a implementação de torres de iluminação fotovoltaicas em campo e os investimentos em geração solar na Central de Operações, indicando avanços na incorporação de soluções de menor intensidade de carbono. Paralelamente, a manutenção da certificação ISO 14001 e o controle sistemático da destinação de resíduos por meio de MTR e CDF asseguram que o crescimento operacional ocorreu em conformidade com os requisitos ambientais aplicáveis.

Nesse contexto, o inventário de 2023 consolida-se como ano-base de referência para o Grupo ENESA, fornecendo dados consistentes para o acompanhamento da evolução das emissões e para o estabelecimento de metas de redução nos ciclos seguintes. As oportunidades de melhoria identificadas, como a otimização logística e a substituição gradual de combustíveis fósseis, já integram o planejamento estratégico da organização, orientando as próximas etapas da gestão de emissões. Dessa forma, o ciclo de 2023 evidencia a capacidade da empresa em conduzir projetos de alta complexidade, ao mesmo tempo em que mantém a transparência sobre seus impactos ambientais e direciona esforços para a melhoria contínua de seu desempenho em sustentabilidade.

8. 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.

9. 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.