

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

WANA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA **Ano inventariado: 2023**

CONTRATANTE

WANA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA

CNPJ: 07.009.769/0002-09
Estm. Biagino Chieffi, 9405
Pagador Andrade, Jacareí/SP

CONTRATADA

0312135.2024

SUDAMERICA AMBIENTAL LTDA

Nome Fantasia: MASTER AMBIENTAL
CNPJ: 27.399.851/0001-05
Av. Higienópolis, 1505, sls. 701/702, Ed. Com. Costa Verde
Jd. Higienópolis, Londrina/PR
CEP: 86.015-010
(43) 3025-6640

Responsável Técnico

FERNANDO JOÃO RODRIGUES DE BARROS
Engenheiro Civil e Especialista em Planejamento e Gestão Ambiental
Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento
CREA RJ 27.699/D

MAIO/2024

SUMÁRIO

| | | |
|---------|---|----|
| 1. | SUMÁRIO EXECUTIVO | 7 |
| 2. | INTRODUÇÃO | 8 |
| 3. | DADOS CADASTRAIS | 9 |
| 3.1. | Organização inventariante..... | 9 |
| 3.2. | Referência para contato..... | 9 |
| 3.3. | Empresa de consultoria | 9 |
| 3.4. | Equipe Técnica | 10 |
| 4. | LIMITES DO INVENTÁRIO | 11 |
| 4.1. | Limites Organizacionais | 11 |
| 4.2. | Limites Operacionais | 11 |
| 4.3. | Abordagem de consolidação..... | 13 |
| 4.4. | Limites operacionais relatados no inventário..... | 13 |
| 4.5. | Fontes de emissão e rastreabilidade dos dados | 14 |
| 5. | ANO REFERÊNCIA E ANO BASE | 15 |
| 6. | DADOS DO INVENTÁRIO | 16 |
| 7. | EMISSÕES..... | 17 |
| 7.1. | Emissões do Escopo 1 desagregadas por categoria..... | 18 |
| 7.2. | Emissões do Escopo 2 desagregadas por categoria..... | 19 |
| 7.3. | Emissões de Não Quioto | 20 |
| 8. | FATORES DE EMISSÃO..... | 21 |
| 9. | FONTES DE INCERTEZAS PARA O INVENTÁRIO DE EMISSÕES..... | 22 |
| 10. | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... | 23 |
| 10.1. | Escopo 1 | 24 |
| 10.1.1. | Combustão Móvel..... | 24 |
| 10.1.2. | Combustão Estacionária | 26 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 10.1.3. | Emissões Fugitivas..... | 28 |
| 10.2. | Escopo 2 | 28 |
| 10.2.1. | Emissões de Energia Elétrica – Localização..... | 28 |
| 10.2.2. | Emissões de Energia Elétrica – Escolha de Compra | 30 |
| 10.3. | Emissões por tipo de GEE em tonelada de gás e tCO₂e..... | 31 |
| 11. | POTENCIAL DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES..... | 33 |
| 11.1. | Comparação anual | 33 |
| 11.2. | Redução das emissões | 34 |
| 12. | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 36 |
| 13. | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 37 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Síntese das emissões totais de tCO ₂ e. | 7 |
| Figura 2: Emissões contempladas por cada escopo do presente inventário. | 12 |
| Figura 3: Categorias contempladas em cada escopo com destaque em cor mais clara às categorias contabilizadas. | 13 |
| Figura 4: Percentual de emissões. | 18 |
| Figura 5: Emissões e consumos de energia elétrica. | 30 |
| Figura 6: Emissão por tipo de gás. | 32 |
| Figura 7: Comparação anual por escopos. | 33 |
| Figura 8: Comparação anual por emissões. | 34 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Rastreabilidade dos dados utilizados no inventário..... | 14 |
| Tabela 2: Resumo das emissões em toneladas métricas de CO ₂ e em tCO ₂ e..... | 17 |
| Tabela 3: Emissões de GEE de Escopo 1 – Emissões Diretas..... | 19 |
| Tabela 4: Emissões de GEE de Escopo 2 – Emissões Indiretas (energia)..... | 20 |
| Tabela 5: Emissões de Gases Não Quioto..... | 20 |
| Tabela 6: Contribuição percentual de cada emissão com relação ao inventário total em tCO ₂ e..... | 23 |
| Tabela 7: Emissão de CO ₂ biogênico por categoria..... | 24 |
| Tabela 8: Detalhamento dos consumos na categoria Combustão Móvel – Transporte Rodoviário..... | 25 |
| Tabela 9: Detalhamento das emissões na categoria Combustão Móvel – Transporte Rodoviário..... | 25 |
| Tabela 10: Detalhamento dos consumos e emissões na categoria Combustão Estacionária..... | 27 |
| Tabela 11: Detalhamento das emissões na categoria Combustão Estacionária..... | 27 |
| Tabela 12: Emissões fugitivas..... | 28 |
| Tabela 13: Eletricidade (localização)..... | 29 |
| Tabela 14: Eletricidade (Escolha de compra)..... | 31 |
| Tabela 15: Emissões por tipo de GEE em tCO ₂ e..... | 32 |
| Tabela 16: Comparação anual das emissões..... | 33 |

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
CH₄ – Metano
CO₂ – Dióxido de Carbono
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
GEE – Gases do Efeito Estufa
GHG – Greenhouse Gases
HFCs – Hidrofluorcarbonetos
IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change
N₂O – Óxido Nitroso
NF₃ – Trifluoreto de Nitrogênio
OI - Organização Inventariante
PBGHG Protocol – Programa Brasileiro GHG Protocol
PFCs – Compostos Perfluorados
SF₆ – Hexafluoreto de Enxofre
SWDS – Solid Waste Disposal
tCH₄e – Tonelada de gás metano
tCO₂e – Toneladas de carbono equivalente
UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

A WANA QUÍMICA é uma indústria química que foi fundada em 2001, começando sua atuação voltada às indústrias de tintas. Em 2003 expandiu suas atividades dentro do mercado com a comercialização e distribuição de produtos químicos. Atualmente é especialista em aditivos químicos, atendendo mercados de tintas e revestimentos, saneantes, têxtil, couro, construção civil, cerâmica, adesivos, tratamento de água, entre outros.

O presente estudo é o relatório de emissões de Gases de Efeito Estufa da organização e a metodologia utilizada para elaboração deste inventário de GEE foi a fornecida pelo GHG Protocol, com complementações sempre que necessário, considerando as peculiaridades do empreendimento inventariado.

Os resultados foram apresentados neste relatório conforme o padrão usado pelo GHG Protocol, contudo, sempre que possível foi feito o detalhamento das fontes de emissão, de maneira a auxiliar a gestão das emissões de GEE da empresa. Uma síntese das emissões do ano de 2023 é apresentada a seguir.

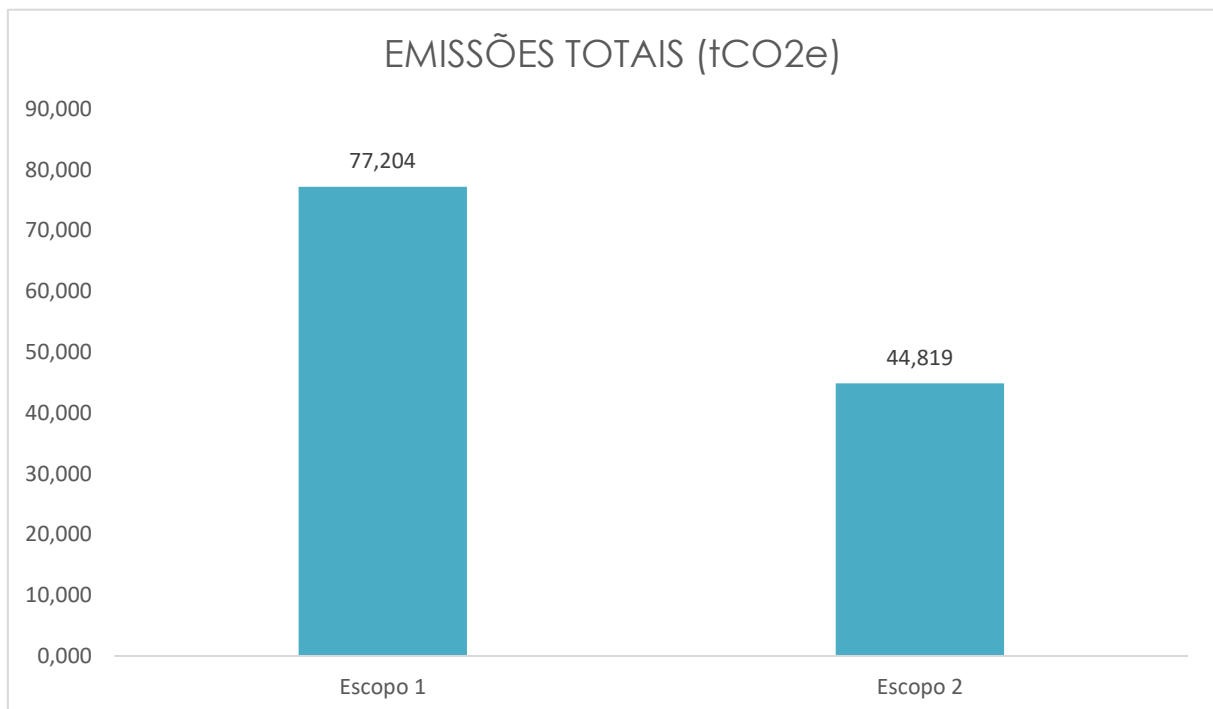


Figura 1: Síntese das emissões totais de tCO₂e.
Fonte: Master Ambiental, 2024.

2. INTRODUÇÃO

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

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

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

No âmbito do Programa Brasileiro GHG Protocol, o inventário de GEE é desenvolvido pautando-se em cinco princípios sendo eles a **relevância**, uma vez que deve refletir as emissões da empresa, servindo às necessidades de decisão dos utilizadores, a **integralidade**, para registro e comunicação de todas as fontes e atividades de emissão dentro do inventário selecionado, a **consistência**, considerando o registro de informações ao longo do tempo a fim de constatar tendências e desempenho, a **transparência** nas informações sobre processos, procedimentos, pressupostos e limitações do inventário, tendo como base documentações e, por fim, a **exatidão**, para que os usuários tomem decisões pautando-se na credibilidade das informações.

Nesse contexto se insere o presente estudo, o qual tem por principal objetivo apresentar os resultados obtidos no inventário de GEE da organização WANA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA elaborado por meio do GHG Protocol para o ano de 2023, destacando as principais categorias avaliadas.

3. DADOS CADASTRAIS

A seguir são apresentados os dados cadastrais da organização inventariante (OI), instalada na cidade de Jacareí (SP).

3.1. Organização inventariante

Razão Social: WANA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA

CNPJ: 07.009.769/0002-09

Endereço: Estm. Biagino Chieffi, 9405 – Pagador Andrade

CEP: 12.334-480

Município: Jacareí - SP

3.2. Referência para contato

Nome completo: Felipe Batista

Telefone: (12) 2127 - 0027

E-mail: felipe.batista@wana.ind.br

3.3. Empresa de consultoria

Razão Social: SUDAMÉRICA AMBIENTAL LTDA

Nome Fantasia: MASTER AMBIENTAL

CNPJ: 27.399.851/0001-05

Endereço: Av. Higienópolis, n. 1505, salas 701/702, Jardim Higienópolis

Telefone: 43 – 3025-6640

Responsável Técnico: Fernando João Rodrigues de Barros

Registro no Conselho: CREA RJ 27.699/D

E-mail: fernando@masterambiental.com.br

3.4. Equipe Técnica

FERNANDO JOÃO RODRIGUES DE BARROS

Engenheiro Civil e Especialista em Planejamento e Gestão Ambiental

Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento

CREA RJ 27.699/D

DIEGO ALLYSON ROCHA

Analista Ambiental – Engenharia Ambiental

BRENDA LOPES DA SILVA

Estagiária – Engenharia Ambiental e Sanitária

4. LIMITES DO INVENTÁRIO

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

4.1. Limites Organizacionais

O presente Inventário de Gases de Efeito Estufa é limitado à operação da WANA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA.

4.2. Limites Operacionais

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

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

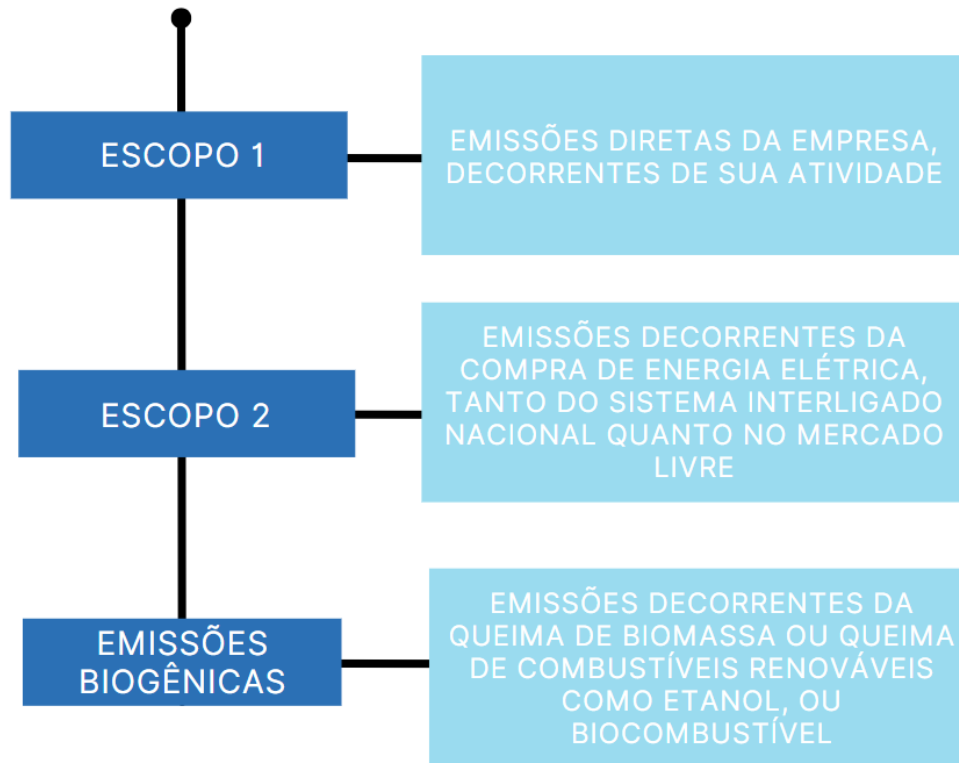


Figura 2: Emissões contempladas por cada escopo do presente inventário.
 Elaboração: Master Ambiental, 2024.

Os resultados para cada escopo são apresentados em termos de CO₂ equivalente calculado a partir das emissões de cada um dos gases, separadamente, também sendo relatados os dados de CO₂ biogênico, o qual é gerado a partir de fontes de emissão que fazem parte do “ciclo curto” do carbono, pois são parte de um ciclo renovável em que o carbono é emitido e reabsorvido pela fotossíntese das plantas.

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

LIMITES OPERACIONAIS



Figura 3: Categorias contempladas em cada escopo com destaque em cor mais clara às categorias contabilizadas.
 Elaboração: Master Ambiental, 2024.

4.3. Abordagem de consolidação

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

4.4. Limites operacionais relatados no inventário

- ✓ **ESCOPO 1**
 - Combustão Móvel
 - Combustão Estacionária
 - Emissões Fugitivas

✓ **ESCOPO 2**

Energia Elétrica (abordagem por localização)

Energia Elétrica (escolha de compra)

4.5. Fontes de emissão e rastreabilidade dos dados

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

Tabela 1: Rastreabilidade dos dados utilizados no inventário.

| Escopo | Categoria | Origem |
|----------|------------------------|--------------------------|
| Escopo 1 | Combustão Móvel | Produção e contabilidade |
| | Combustão Estacionária | Produção |
| | Emissões Fugitivas | Dados internos |
| Escopo 2 | Eletricidade | Contas de luz |

5. ANO REFERÊNCIA E ANO BASE

O ano de referência do inventário representa o período em que houve o registro dos consumos e cálculo das emissões pela empresa. No presente caso as emissões compreendem o período referente à 1º de janeiro de 2023 a 31 de dezembro de 2023. O ano base é aquele que permite verificar o desempenho da organização. A OI possui inventários de anos anteriores, portanto:

- Ano Base: 2022
- Ano Referência: 2023

6. DADOS DO INVENTÁRIO

- ✓ Responsável pela elaboração do inventário: Fernando João Rodrigues de Barros
- ✓ Ano de referência do inventário: 2023
- ✓ Escopo do inventário: Escopos 1 e 2

7. EMISSÕES

No presente inventário o Escopo 1 foi o responsável pela maior parte das emissões em tCO₂e (toneladas métricas de CO₂ equivalente), principalmente considerando as atividades desenvolvidas e o considerável consumo de combustível.

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

Tabela 2: Resumo das emissões em toneladas métricas de CO₂ e em tCO₂e.

| GEE (t) | Emissões em toneladas métricas, por tipo de GEE | | Emissões em toneladas métricas de CO ₂ equivalente (tCO ₂ e) | |
|------------------|---|--|--|--|
| | Escopo 1 | Escopo 2 (abordagem por "localização") | Escopo 1 | Escopo 2 (abordagem por "localização") |
| CO ₂ | 62,219 | 44,819 | 62,219 | 44,819 |
| CH ₄ | 0,235 | - | 6,580 | - |
| N ₂ O | 0,027 | - | 7,155 | - |
| HFCs | 0,00065 | | 1,250 | |
| PFCs | - | | - | |
| SF ₆ | - | | - | |
| NF ₃ | - | | - | |
| TOTAL | | | 77,204 | 44,819 |

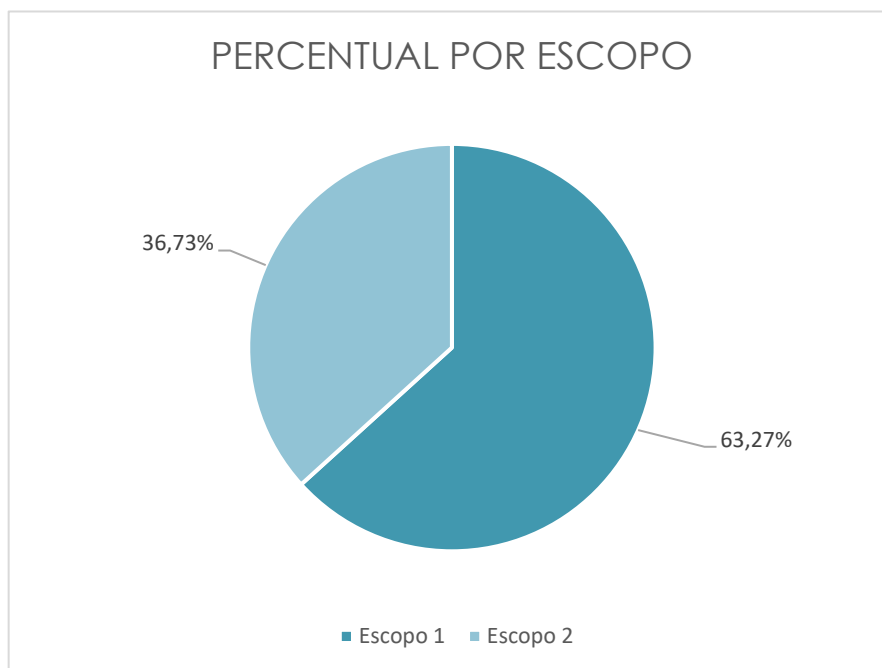


Figura 4: Percentual de emissões.
 Fonte: Master Ambiental, 2024.

7.1. Emissões do Escopo 1 desagregadas por categoria

Com relação ao Escopo 1, as emissões mais relevantes são as oriundas da Combustão Estacionária correspondendo a 48,498 tCO₂e. Além disso, a categoria de Combustão Estacionária é a maior responsável pelas emissões de CO₂ biogênico. A seguir é apresentado um resumo das emissões de acordo com as categorias.

Tabela 3: Emissões de GEE de Escopo 1 – Emissões Diretas.

| Categoria | Emissões (tCO₂e) | Emissões de CO₂ Biogênico | Percentual de cada fonte tCO₂e (Escopo 1) |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|---|
| Combustão Móvel | 27,420 | 70,181 | 35,52% |
| Combustão Estacionária | 48,498 | 710,913 | 62,82% |
| Processos industriais | - | - | - |
| Resíduos sólidos e efluentes líquidos | - | - | - |
| Fugitivas | 1,286 | - | 1,67% |
| Atividades agrícolas | - | - | - |
| Mudança no uso do solo | - | - | - |
| TOTAL | 51,144 | 781,094 | 100% |

7.2. Emissões do Escopo 2 desagregadas por categoria

As emissões de Escopo 2 da OI corresponde à energia consumida em suas bases. No ano inventariado a OI comprou energia no Mercado Livre, tendo o IREC para comprovação. Considerando o consumo anual de eletricidade (em MWh) na abordagem por localização, obteve-se emissões para o Escopo 2 de 44,819 tCO₂e no ano de 2023, não havendo emissões de CO₂ biogênico.

Tabela 4: Emissões de GEE de Escopo 2 – Emissões Indiretas (energia).

| Categoria | Emissões (tCO₂e) |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Energia Elétrica (localização) | 44,819 |
| Perdas T&D (localização) | - |
| Compra de Energia Térmica | - |
| Energia Elétrica (escolha de compra) | - |
| Perdas T&D (Escolha de compra) | - |

7.3. Emissões de Não Quioto

A metodologia apresenta outros GEE, os quais não são regulamentados pelo Protocolo de Quioto. No ano de 2023 o presente estudo contabilizou emissões de gases Não Quioto na categoria de Emissões Fugitivas, que podem ser observados na tabela abaixo.

Tabela 5: Emissões de Gases Não Quioto.

| Registro da fonte | Gás ou composto | Consumo (kg) | Emissões (tCO₂e) |
|--------------------------|------------------------|---------------------|------------------------------------|
| Ar-condicionado | HCFC-22 (R22) | 3,03 | 5,333 |

8. FATORES DE EMISSÃO

Todos os fatores de emissão utilizados foram fornecidos pelo GHG Protocol por meio de sua ferramenta de cálculo, que pode ser encontrada no seguinte endereço: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol> (acesso em: mai. 2024).

9. FONTES DE INCERTEZAS PARA O INVENTÁRIO DE EMISSÕES

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

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

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

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

10. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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

As tabelas a seguir relatam as emissões considerando todos os escopos e seus respectivos valores. Primeiramente é abordada a contribuição de cada emissão em tCO_{2e}. Posteriormente são detalhadas as emissões de cada categoria abordada.

Para o CO_{2e} (t) observa-se que as emissões mais significativas são as de Combustão Estacionária devido às atividades exercidas.

Segue o percentual de expressão de cada categoria de acordo com o Escopo:

Tabela 6: Contribuição percentual de cada emissão com relação ao inventário total em tCO_{2e}.

| Escopo | Categoria | Emissões (tCO _{2e}) | Contribuição (%) de cada emissão | Contribuição (%) por escopo |
|--------------|--|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Escopo 1 | Combustão Móvel | 27,420 | 22,47% | 63,27% |
| | Combustão Estacionária | 48,498 | 39,74% | |
| | Emissões Fugitivas | 1,286 | 1,05% | |
| Escopo 2 | Energia Elétrica (abordagem por localização) | 44,819 | 36,73% | 36,73% |
| TOTAL | | 122,023 | 100% | 100% |

Tabela 7: Emissão de CO₂ biogênico por categoria.

| Escopo | Categoria | CO ₂ biogênico | Contribuição (%) da emissão |
|--------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Escopo 1 | Combustão Móvel | 70,181 | 8,98% |
| | Combustão Estacionária | 710,913 | 91,02% |
| TOTAL | | 781,094 | 100% |

10.1. Escopo 1

10.1.1. Combustão Móvel

As emissões de Combustão Móvel são aquelas diretas, oriundas dos veículos operados pelo empreendimento. As opções escolhidas para os cálculos das emissões, segundo a metodologia do GHG Protocol foi a opção 2, que leva em consideração o tipo e a quantidade de combustível consumido.

A composição dos combustíveis no Brasil muda com o tempo, podendo ter mais Etanol na Gasolina ou mais Biodiesel no Diesel sendo que esta diferença tem influência direta no tipo de emissões.

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

Tabela 8: Detalhamento dos consumos na categoria Combustão Móvel – Transporte Rodoviário.

| Descrição da frota | Tipo de combustível | Combustível formado por | | Consumo anual | Unidade |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------------|
| | | Combustível fóssil | Biocombustível | | |
| Empilhadeiras | Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) | Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) | - | 8.840,00 | Kg |
| Veículos | Etanol | - | Etanol Hidratado | 48.167,84 | Litros |
| Total | | | Combustível Fóssil | 8.840,00 | Litros, m³ ou kg |
| | | | Biocombustível | 48.167,84 | Litros |

Tabela 9: Detalhamento das emissões na categoria Combustão Móvel – Transporte Rodoviário.

| Descrição da frota | Emissões totais (tCO2e) | Emissões de CO2 biogênico (tCO2) |
|--------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Empilhadeiras | 26,658 | - |
| Veículos | 0,681 | 70,181 |
| Total | 27,340 | 70,181 |

10.1.2. Combustão Estacionária

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

As emissões estacionárias na organização são oriundas de diferentes equipamentos, como geradores e caldeiras. Na tabela a seguir é possível observar o consumo e a emissão correspondente desses.

Tabela 10: Detalhamento dos consumos e emissões na categoria Combustão Estacionária.

| Descrição da frota | Tipo de combustível | Combustível formado por | | Consumo anual | Unidade |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------------|
| | | Combustível fóssil | Biocombustível | | |
| Caldeira Flamotubular | Lenha Comercial | - | Lenha Comercial | 486,75 | Toneladas |
| Gerador de vapor | Óleo Diesel (puro) | Óleo Diesel (puro) | Biodiesel (B100) | 15.573,22 | Litros |
| Total | | | Combustível Fóssil | 13.782,30 | Litros, m³ ou kg |
| | | | Biocombustível | 2.277,77 | Litros |

Tabela 11: Detalhamento das emissões na categoria Combustão Estacionária.

| Descrição da frota | Emissões totais (tCO ₂ e) | Emissões de CO ₂ biogênico (tCO ₂) |
|-----------------------|--------------------------------------|---|
| Caldeira Flamotubular | 12,003 | 706,515 |
| Gerador de vapor | 36,393 | 4,399 |
| Total | 48,397 | 710,913 |

10.1.3. Emissões Fugitivas

As emissões fugitivas são aquelas que provêm da utilização de equipamentos de refrigeração e ar-condicionado (RAC), extintores de incêndio, utilização de hexafluoreto de enxofre (SF₆) e trifluoreto de nitrogênio (NF₃). No caso da organização, os valores apresentados correspondem aos extintores de incêndio.

Seguindo a Metodologia do GHG Protocol, optou-se pelo cálculo conforme a opção 1, uma abordagem pelo "Estágio do Ciclo de Vida" em que se considera os usuários que contratam os serviços de manutenção dos sistemas de RAC ou de extintores de incêndio. Requer dados de quantidade de GEE utilizado para carregar novos equipamentos durante a instalação, para a manutenção do equipamento e a quantidade de GEE recuperada durante o descarte final, além da carga total dos equipamentos novos e descartados.

As quantificações foram feitas a partir dos documentos que apresentam as recargas. A seguir são apresentadas as recargas e suas respectivas emissões:

Tabela 12: Emissões fugitivas.

| Registro da fonte | Gás ou composto | Unidades existentes (kg) | Emissões de tCO ₂ e |
|-------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Ar-condicionado | R-410A | 0,65 | 1,250 |
| Extintores | Dióxido de Carbono (CO ₂) | 36,00 | 0,036 |
| TOTAL | | | 1,286 |

10.2. Escopo 2

10.2.1. Emissões de Energia Elétrica – Localização

No ano referência do presente estudo o empreendimento apresentou dados com informações de contas de energia elétrica com o consumo energético da organização. Desta forma, foi possível realizar os cálculos para a abordagem por localização, o que resultou nas emissões relatadas a seguir:

Tabela 13: Eletricidade (localização).

| Mês | Consumo anual (MWh) | Emissões (tCO ₂ e) |
|--------------|---------------------|-------------------------------|
| jan/23 | 107,281 | 3,130 |
| fev/23 | 94,927 | 2,257 |
| mar/23 | 106,020 | 3,135 |
| abr/23 | 83,624 | 2,845 |
| mai/23 | 102,226 | 3,017 |
| jun/23 | 86,248 | 4,553 |
| jul/23 | 93,883 | 4,648 |
| ago/23 | 106,591 | 4,466 |
| set/23 | 97,744 | 3,356 |
| out/23 | 101,932 | 3,948 |
| nov/23 | 111,036 | 5,877 |
| dez/23 | 78,217 | 3,588 |
| TOTAL | 1.169,729 | 44,819 |

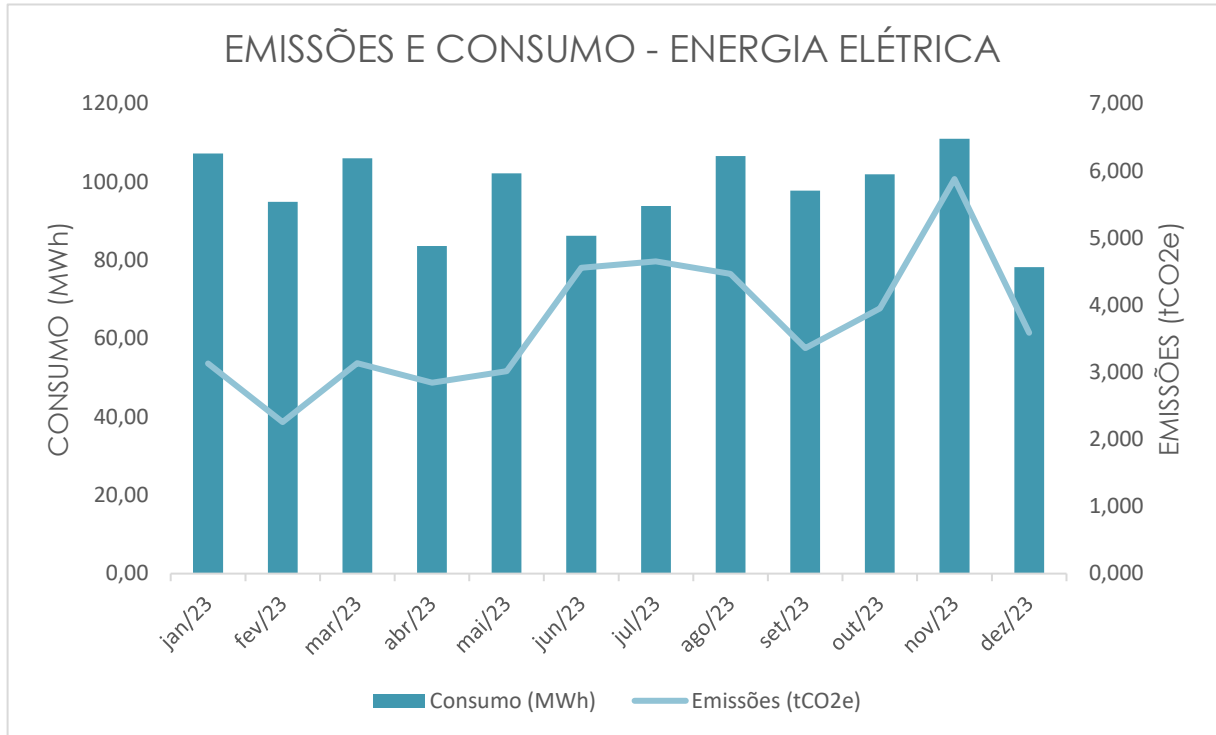


Figura 5: Emissões e consumos de energia elétrica.
Fonte: Master Ambiental, 2024.

10.2.2. Emissões de Energia Elétrica – Escolha de Compra

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

Tabela 14: Eletricidade (Escolha de compra).

| Registro da Fonte | Eletricidade Comprada Anual (MWh) |
|--|-----------------------------------|
| Energia Total (da abordagem de localização) | 1.169,729 |
| Energia rastreada (adquirida de fontes renováveis) | 1.169,729 |
| Energia não rastreada resultante | - |

10.3. Emissões por tipo de GEE em tonelada de gás e tCO₂e

A maior parte das emissões é atribuída ao CO₂, o qual contribui com 87,72% das emissões. Seguem as emissões em toneladas de CO₂e e o percentual de cada GEE emitido com relação ao total, em toneladas de gás.

Tabela 15: Emissões por tipo de GEE em tCO₂e.

| Gás | Escopo 1 | Escopo 2 | Emissões totais (tCO ₂ e) |
|------------------|---------------|---------------|--------------------------------------|
| CO ₂ | 62,219 | 44,819 | 107,038 |
| CH ₄ | 6,580 | - | 6,580 |
| N ₂ O | 7,155 | - | 7,155 |
| HFC | 1,250 | - | 1,250 |
| TOTAL | 77,204 | 44,819 | 122,023 |

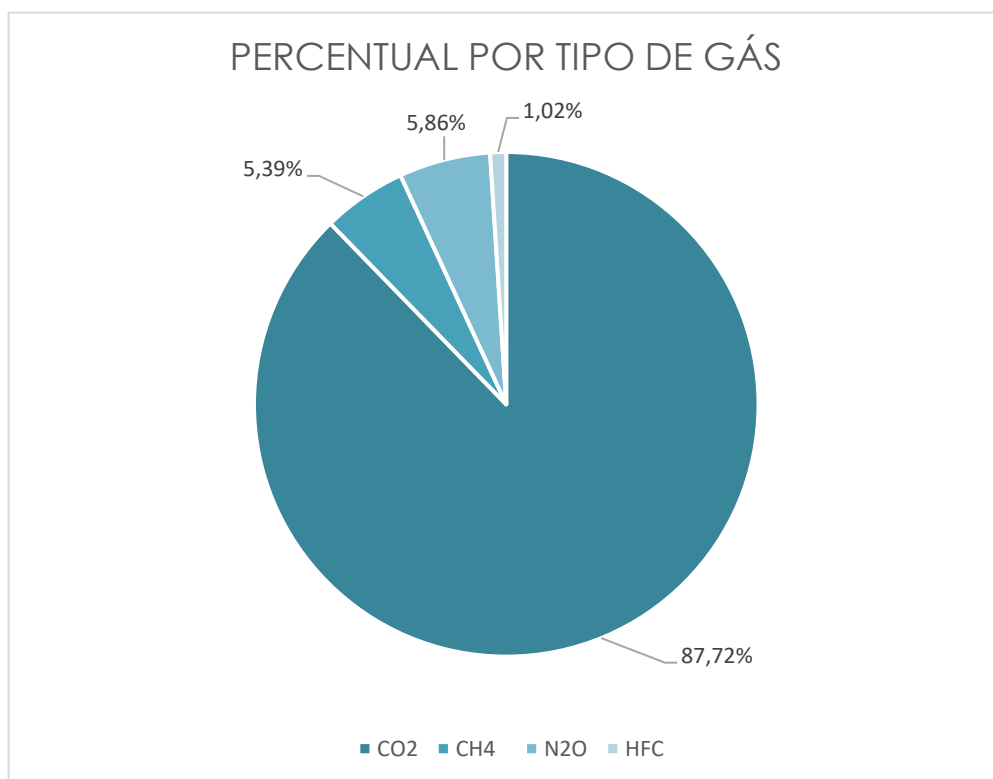


Figura 6: Emissão por tipo de gás.
 Fonte: Master Ambiental, 2024.

11. POTENCIAL DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES

11.1. Comparação anual

Com relação ao ano de 2022, houve uma queda significativa das emissões de Escopo 1 em cerca de 51,82%. Sobre o Escopo 2, houve uma diminuição de 6,65% se comparado com o ano de 2022, lembrando que essa comparação é baseada no emitido pelo SIN, o valor real das emissões de Escopo 2 é zero. No geral, as emissões tiveram uma redução de 41,40%

A seguir é possível observar o comportamento das emissões no ano base e referência.

Tabela 16: Comparação anual das emissões.

| Escopo | 2022 | 2023 |
|--------------|----------------|----------------|
| Escopo 1 | 160,227 | 77,204 |
| Escopo 2 | 48,012 | 44,819 |
| TOTAL | 208,239 | 122,023 |

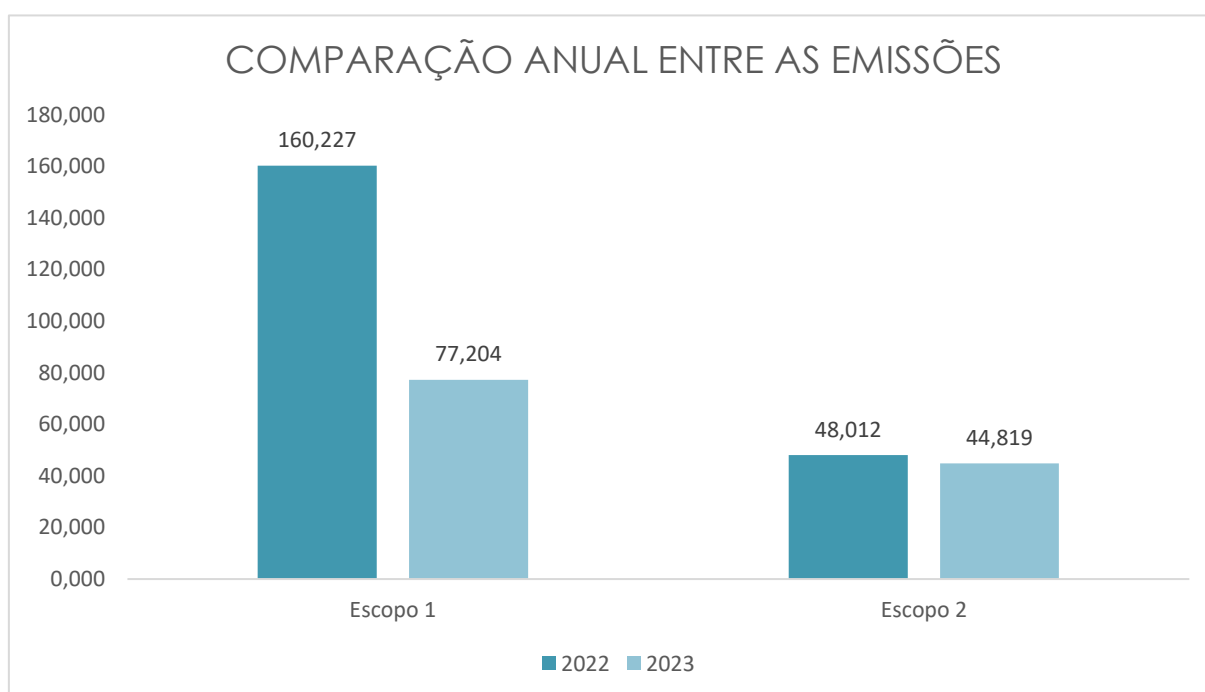


Figura 7: Comparação anual por escopos.
Fonte: Master Ambiental, 2024.

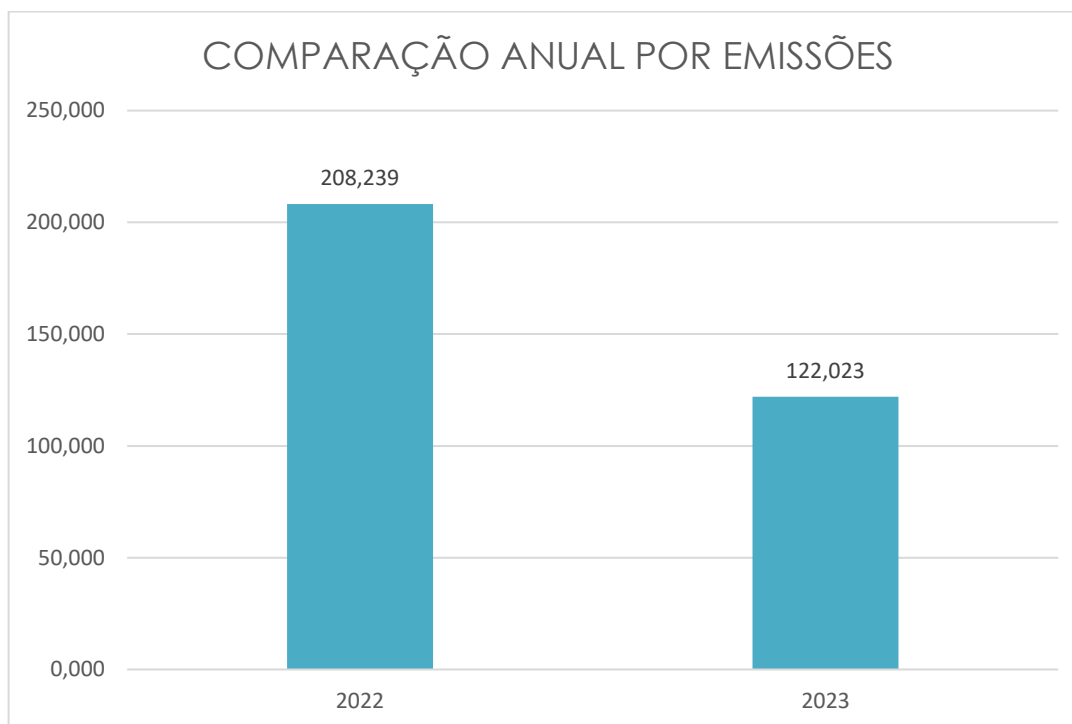


Figura 8: Comparação anual por emissões.
 Fonte: Master Ambiental, 2024.

11.2. Redução das emissões

O objetivo do Inventário de Gases de Efeito Estufa é quantificar as emissões de GEE atuais de maneira que se possam tomar medidas que reduzam essas emissões no futuro. Desta forma, no presente capítulo são apresentadas ações que tem o potencial de reduzir das emissões do empreendimento. É preciso destacar que o país está vivendo uma crise hídrica que impacta negativamente nas emissões, podendo aumentar drasticamente emissões de gases de efeito estufa.

Usualmente, tendo em vista as emissões do **Escopo 1**, nota-se que as emissões mais significativas acontecem no setor de Combustão Estacionária. Assim, é preciso avaliar se o combustível que está sendo usado é a melhor alternativa ou se é possível trocá-lo por um biocombustível, levando em consideração sua taxa de emissão. Neste cenário as emissões de CO2 biogênico aumentam, contudo, essas emissões são menos nocivas, pois fazem parte do ciclo renovável do carbono do Etanol e Biodiesel.

As emissões do **Escopo 2** são contabilizadas por fazerem parte do Sistema Interligado Nacional (SIN), dessa forma, obrigatoriamente as emissões devem ser informadas, contudo, a organização adquire 100% de sua energia proveniente de fontes renováveis, como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), Eólica (EOL), Solar

(SOL) e Usinas Termoelétricas (UTE) com combustível a partir da biomassa (resíduos da cana de açúcar), com isso as emissões da organização são efetivamente zeradas.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente inventário de GEE quantificou as emissões referentes ao ano de 2023 da WANA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA e trouxe indicadores úteis para a gestão das emissões da empresa para que esta possa atuar na redução das emissões de CO₂. Verificou-se que as principais emissões da empresa são aquelas decorrentes da Combustão Estacionária.

Recomenda-se que inventários como este continuem sendo elaborados, anualmente, para que assim seja possível avaliar as emissões ao longo do tempo e a efetividade de medidas adotadas.

Tendo em vista o Escopo 1 nota-se que oportunidades de redução se encontram na troca de combustíveis fósseis como o Óleo Diesel por biocombustíveis ou combustíveis renováveis. Neste cenário as emissões de CO₂ biogênico aumentam, contudo, essas emissões são menos nocivas, pois fazem parte do ciclo renovável do carbono do Etanol e Biodiesel.

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

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

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

FGV. Definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 1 – versão 4.0. Disponível em: <<https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/9174f356-eaee-46cf-a0c1-4c55969e07d9/content>>.

FGV. Diretrizes para a contabilização de emissões de Escopo 2 em inventários organizacionais de gases de efeito estufa no âmbito do Programa Brasileiro GHG Protocol. Versão 4.0. Disponível em: <<https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/2a3c2a1b-af66-40b3-a465-d16fda8e6e05/content>>.

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

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

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

Programa Brasileiro GHG Protocol. Perguntas Frequentes, versão 1. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u641/faq_ghg_2023_v1.0.pdf>.