



INVENTÁRIO DE

**GASES DE
EFEITO ESTUFA**

2023

TW TRANSPORTES®

SUMÁRIO.....	3
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. MÉTODO DE CÁLCULO	6
2.1 Princípios de contabilização e elaboração do inventário	6
2.2 Etapas da compilação do inventário	7
2.3 Definição de abrangência do inventário.....	7
2.3.1 Fronteiras organizacionais.....	8
2.3.2 Fronteiras operacionais	8
2.3.3 Exclusões do inventário	9
2.4 Período coberto	9
2.5 Mapeamento das fontes de emissão de gases de efeito estufa	9
2.6 Coleta de dados.....	10
2.7 Cálculo de emissões	10
3. RESULTADOS	11
3.1 Combustão estacionária - Gerador a combustão.....	11
3.2 Combustão móvel – Caminhões próprios, carros e trator.....	11
3.3 Combustão móvel – Empilhadeiras	11
3.4 Processos físicos e químicos – Tratamento de efluente.....	11
3.5 Fugitivas – Sistema de resfriamento.....	11
3.6 Consumo de eletricidade.....	12
4. CONCLUSÃO.....	12

SUMÁRIO

O tema da economia de baixo carbono é uma questão central para o desenvolvimento sustentável dado os potenciais impactos decorrentes do aquecimento global e das mudanças climáticas. Logo, cada vez mais buscam-se meios de compatibilizar o desenvolvimento econômico e a proteção do meio ambiente.

A TW Transportes e Logística Ltda, empresa fundada em 31 de janeiro de 1966 no segmento de transporte rodoviário no Brasil, buscando ser reconhecida por sua atuação sustentável, iniciou em 2023, a elaboração do seu inventário de gases de efeito estufa, com o objetivo de contribuir com a solução das mudanças climáticas.

A gestão de seus impactos sobre o sistema climático global será realizada através do Inventário de gases de efeito estufa (GEE). O presente estudo avaliou as emissões de GEE (escopo 1 e escopo 2) da TW Transporte no ano 2023.

Nesse ano de 2023, as emissões diretas da TW Transporte (Escopo 1) foram de 15.895,40 tCO₂e, as provenientes do consumo de energia elétrica e de perdas na transmissão e distribuição de energia (Escopo 2) foram de 183,46 tCO₂e, totalizando 16.078,86 tCO₂e. Este é o primeiro ano que a TW Transportes realiza seu inventário de emissões de gases de efeito estufa não sendo possível comparar os resultados obtidos com valores passados. Estes resultados estão sendo avaliados e planos de ação serão definidos pela empresa. O detalhamento dessas emissões está apresentado na Tabela 1:

Tabela 1. Emissões de Gases de Efeito Estufa Escopo 1 e 2 da TW Transportes – Ano 2023

Escopo	Categoria	Emissões (tCO ₂ e)	Participação (%)
Escopo 1	Combustão estacionária	0,37	0,002
	Combustão móvel	14.600,41	90,805
	Processos industriais físicos ou químicos	0,19	0,001
	Fugitivas	1.294,43	8,051
	Total Escopo 1	15.895,40	-
Escopo 2	Consumo de eletricidade	183,46	1,141
	Total Escopo 2	183,46	-
	Total Escopo 1 + 2	16.078,86	100

As emissões evitadas, provenientes de boas práticas e projetos sustentáveis realizados pela TW Transportes estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Emissões de Gases de Efeito Estufa evitadas pela TW Transportes – Ano 2023

Escopo	Categoria	Emissões (tCO ₂ e)	Participação (%)
Emissões evitadas	Eletricidade gerada – painéis elétricos	23,67	1,35
	Combustão móvel – caminhões próprios com uso de biodiesel	1.734,13	98,65
	Total emissões evitadas	1.757,80	100

1. INTRODUÇÃO

O Acordo de Paris, assinado por diversos países em 2015 no evento anual da Convenção de Mudanças Climáticas das Nações Unidas, tem como objetivo limitar o aquecimento do planeta a 2°C, idealmente 1,5°C. Para isso, todos os níveis do governo, assim como o setor privado, devem assumir compromissos de criar metas de curto e longo prazo, alinhadas com um futuro de emissões zero. Para isso, é preciso reduzir ao mais próximo de zero todas as emissões causadas pela atividade humana – como as de veículos e fábricas movidas a combustíveis fósseis, por exemplo.

Neste contexto, torna-se muito relevante quantificar e gerenciar emissões de Gases de Efeito Estufa no âmbito corporativo a partir de Inventário de Emissões de GEE, um instrumento que possibilita análise do perfil das emissões resultantes das atividades da organização.

Os objetivos para elaboração de um Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa são:

- Monitoramento de emissões de GEE: acompanhar e registrar a evolução das emissões ao longo do tempo, o que permite identificar oportunidades de ganhos de eficiência operacional e redução de custos;
- Benchmarking: comparar as emissões de cada unidade operacional ou de cada setor de uma organização;
- Avaliação de riscos e oportunidades: identificar e mitigar os riscos regulatórios e associados às futuras obrigações em relação à precificação de carbono ou restrições de emissão, bem como avaliar potenciais oportunidades custo-efetivas de reduções de emissão;
- Estabelecimento de metas: subsidiar o estabelecimento de metas de redução de emissões de GEE e o planejamento de estratégias de mitigação;
- Acompanhamento de resultados das ações de mitigação: quantificar progressos e melhorias decorrentes de iniciativas estratégicas relacionadas à temática das Mudanças Climáticas;
- Participação em programas de divulgação de pegada climática: permitir a divulgação de informações sobre o desempenho climático da organização (e.g. GHG Protocol, CDP, ISE, ICO2).

Entre os protocolos e normas disponíveis para a compilação de inventários corporativos de GEE, neste estudo foram adotadas as seguintes referências:

- Norma NBR ISO 14064; Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007 (ABNT, 2007);
- Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol; Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol; GHG Corporate Protocol - Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHGP) - Fundação Getúlio Vargas; World Resources Institute (FGV/GVces; WRI, 2011);

Os protocolos listados acima possuem credibilidade internacional. A principal finalidade em adotá-los está em obter um relatório passível de comparação em âmbitos nacional e global.

Vale destacar que este inventário é passível de verificação no âmbito dos protocolos listados acima. O objetivo da verificação deste inventário por uma terceira parte é a obtenção de uma declaração independente sobre a qualidade do inventário e a consistência das informações nele

contidas, de modo a assegurar aos seus usuários uma avaliação acurada do padrão de emissões da cadeia de valor da organização.

2. MÉTODO DE CÁLCULO

O inventário de emissões de 2023 da TW Transportes foi desenvolvido via planilha de cálculo de 2023, desenvolvida pelo Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHGP) - Fundação Getúlio Vargas.

O Programa Brasileiro GHG Protocol foi criado em 2008 e é responsável pela adaptação do método GHG Protocol ao contexto brasileiro e desenvolvimento de ferramentas de cálculo para estimativas de emissões de gases do efeito estufa (GEE). Foi desenvolvido pelo FGVces e WRI, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), World Business Council for Sustainable Development (WBSCD) e 27 Empresas Fundadoras.

De acordo com o Programa Brasileiro do GHG Protocol, os Inventários devem contemplar os 7 tipos de GEE que fazem parte do reporte do Protocolo de Kyoto: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido de nitrogênio (N₂O), hidrofluorcarbono (HFCs), perfluorcarbono (PFCs), hexafluoreto de enxofre (SF₆), e trifluoreto de nitrogênio (NF₃). Adicionalmente, o Protocolo de Montreal inclui os gases defletores da camada de ozônio como os hidroclorofluorcarbono (HCFCs), que também contribuem para o aquecimento global.

Cada GEE possui um Potencial de Aquecimento Global (PAG) associado, que é a medida do quanto cada gás contribui para o aquecimento global. O PAG é um valor relativo que compara o potencial de aquecimento de uma determinada quantidade de gás com a mesma quantidade de CO₂ que, por padronização, tem o PAG de valor igual a 1. O PAG é sempre expresso em termos de equivalência de CO₂ - CO₂e. A

Tabela 3 abaixo apresenta os valores do PAG utilizados no Inventário da TW Transportes:

Tabela 3. PAG dos gases de efeito estufa

GEE	PAG
Dióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	28
Oxido de nitrogênio (N ₂ O)	265
Hidrofluorcarbono (HFCs)	4 - 12.400
Perfluorcarbono (PFCs)	6.630 – 11.100
Hexafluoreto de enxofre (SF ₆)	23.500
Trifluoreto de nitrogênio (NF ₃)	16.100
R-410A (50%CH ₂ F ₂ /50%CHF ₂ CF ₃)	1.924

Fonte: Planilha Protocolo GHG, 2023.

2.1 Princípios de contabilização e elaboração do inventário

Os seguintes princípios orientaram a elaboração deste estudo, conforme as diretrizes do Programa Brasileiro do GHG Protocol (FGV/GVces; WRI, 2011):

- **Relevância:** Assegurar que o inventário de GEE reflita apropriadamente as emissões do processo em foco e que atenda às necessidades de tomada de decisão de seus usuários.
- **Integralidade:** Registrar todas as fontes e atividades emissoras de GEE dentro dos limites selecionados do inventário. Documentar e justificar quaisquer exclusões específicas.
- **Consistência:** Utilizar metodologias reconhecidas e consubstanciadas tecnicamente, que permitam comparações das emissões com as de outros processos similares. Documentar claramente quaisquer alterações de dados, limites de inventário, métodos empregados ou quaisquer outros fatores relevantes no dado período de tempo.
- **Transparência:** Tratar todos os assuntos relevantes de forma coerente e factual, alicerçada em evidências objetivas. Revelar quaisquer suposições relevantes, bem como fazer referência apropriada às metodologias de cálculo e de registro e ainda às fontes de dados utilizadas.
- **Exatidão:** Por meio da aplicação de dados apropriados, de fatores de emissão ou estimativas, assegurar que a quantificação de emissões de GEE não esteja subestimada ou superestimada. Reduzir o viés e as incertezas ao mínimo possível e obter um nível de determinação que possibilite segurança nas tomadas de decisões.

2.2 Etapas da compilação do inventário

As etapas conceituais utilizadas para a elaboração deste inventário são:

1. Definição da abrangência do inventário,
2. Definição do ano-base do inventário,
3. Mapeamento das fontes de emissão de gases de efeito estufa,
4. Coleta de dados,
5. Realização do cálculo das emissões e incertezas,
6. Apresentação dos resultados.

Primeiramente, define-se a abrangência do inventário (Etapa 1), ou seja, é necessário determinar quais instalações e atividades da organização serão contempladas pelo inventário, estabelecendo seu limite organizacional. Em seguida, define-se o período de referência e ano-base do inventário (Etapa 2). São identificadas as fontes e sumidouros de GEE da organização (Etapa 3) que são, então, categorizadas e hierarquizadas. Em seguida, realiza-se o processo de coleta de dados (Etapa 4). Para a realização do cálculo das emissões (Etapa 5), são utilizados os dados de atividades emissoras coletados, bem como os fatores de emissão (vide adiante). Nesta etapa também são calculadas as incertezas do inventário. Por fim, os resultados são compilados em um relatório anual (Etapa 6).

2.3 Definição de abrangência do inventário

2.3.1 Fronteiras organizacionais

Duas abordagens são possíveis para a consolidação das emissões e remoções em nível organizacional. Abaixo, são definidas cada uma dessas abordagens e indicada a opção utilizada neste inventário.

- Participação Acionária: a organização assume as emissões de GEE das operações de acordo com a sua participação societária.
- Controle Operacional: a organização é responsável por 100% das emissões de GEE das operações sobre as quais tem controle operacional.

Nesse inventário, a TW Transportes optou pela abordagem do controle operacional da sua matriz e filiais, citadas na Tabela 4.

Tabela 4. Identificação da matriz e filiais da TW Transportes.

Unidades	Controle Operacional
Matriz – Carazinho/RS 89.317.697/0001-32	100%
Filial – Complexo Carazinho/RS (Centro de Distribuição, Frota e Manutenção) 89.317.697/0047-15	100%
Filial – Logística Carazinho/RS 89.317.697/0039-05	100%
Filial – Caxias do Sul/RS 89.317.697/0004-85	100%
Filial – Porto Alegre/RS 89.317.697/0005-66	100%
Filial – Montenegro/RS 89.317.697/0038-24	100%
Filial – Blumenau/SC 89.317.697/0018-80	100%
Filial – Curitiba/PR 89.317.697/0007-28	100%
Filial – Sapucaia/RS 89.317.697/0046-34	100%
Filial – Osasco/SP 89.317.697/0037-43	100%
Filial – Itajaí/SC 89.317.697/0044-72	100%

2.3.2 Fronteiras operacionais

A definição de fronteiras operacionais leva em conta a identificação das fontes e sumidouros de GEE associadas às operações por meio de sua categorização em emissões diretas ou indiretas, utilizando-se o conceito de escopo. Abaixo, são definidas cada uma das três categorias adotadas pelo GHG Protocol e indicadas as opções contempladas neste inventário.

- Escopo 1: Emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela Organização (obrigatório).
- Escopo 2: Emissões indiretas de GEE provenientes da aquisição de energia elétrica que é consumida pela organização (obrigatório).
- Escopo 3: Categoria de relato opcional, considera todas as outras emissões indiretas não enquadradas no Escopo 1 e 2. São uma consequência das atividades da organização, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas por ela.

O inventário da TW Transportes considerou as emissões do escopo 1 e 2, de acordo com as fontes de emissão mapeadas e a disponibilidade de dados. Adicionalmente, o inventário também computou as emissões de CO₂e de origem renovável.

2.3.3 Exclusões do inventário

Foram excluídas as atividades do escopo 3, incluindo unidades parceiras que não são controladas operacionalmente pela TW Transportes.

2.4 Período coberto

O presente inventário abrange as emissões provenientes de atividades realizadas pela TW Transportes no ano-base de 2023 (1 de janeiro de 2023 a 31 de dezembro de 2023).

2.5 Mapeamento das fontes de emissão de gases de efeito estufa

As Tabela 5 e Tabela 6 apresentam os resultados do inventário de GEE de forma detalhada, para melhor acompanhamento da diretoria da empresa e determinação de ações de melhoria.

Tabela 5. Emissões detalhadas de Gases de Efeito Estufa Escopo 1 e 2 da TW Transportes – Ano 2023

Escopo	Categoria	Atividade	Emissões (tCO ₂ e)
Escopo 1	Combustão estacionária	Gerador a combustão	0,37
	Combustão móvel	Caminhões próprios	14.502,39
	Combustão móvel	Carros próprios	96,80
	Combustão móvel	Trator	0,90
	Combustão móvel	Empilhadeiras a gás	0,32
	Processos industriais físicos ou químicos	Tratamento de efluentes	0,19
	Fugitivas	Sistema de resfriamento	1.294,43
	Total Escopo 1		15.895,40
Escopo 2	Consumo de eletricidade	Consumo de energia das unidades	183,46
	Total Escopo 2		183,46

Tabela 6. Emissões detalhadas de Gases de Efeito Estufa evitadas pela TW Transportes – Ano 2023

Escopo	Categoria	Atividade	Emissões (tCO ₂ e)
Emissões evitadas	Eletricidade gerada – painéis elétricos	painéis elétricos	23,67
	Combustão móvel – caminhões próprios com uso de biodiesel	Caminhões próprios	1.734,13
	Total emissões evitadas		1.757,80

2.6 Coleta de dados

O fluxo de informações para o desenvolvimento do inventário ocorreu com a seguinte sequência de atividades:

1. Os gestores corporativos identificaram os colaboradores que gerenciam as informações necessárias para a construção do inventário de GEE;
2. Colaboradores que monitoram as operações verificaram a melhor forma de obter os dados dos sistemas de gestão da empresa.
3. As informações coletadas são consolidadas e utilizadas nos cálculos de GEE.

2.7 Cálculo de emissões

Para os cálculos das emissões de GEE tomou-se em conta as fórmulas de cálculo, os dados da atividade e fatores de emissão necessários para determinar as emissões totais das atividades específicas.

$$\text{Emissões de GEE} = \text{dados da atividade} \times \text{fatores de emissão}$$

Os dados da atividade foram levantados pelo grupo técnico da empresa e os fatores de emissão foram consultados na planilha ferramenta_ghg_protocol_v2023, disponibilizada pelo Programa Brasileiro Protocolo GHG.

3. RESULTADOS

3.1 Combustão estacionária - Gerador a combustão

No ano de 2023 foram utilizados 141 litros de diesel no gerador de combustão, que resultou em 0,37 tCO₂e. Por ser o primeiro ano do inventário, não temos uma série histórica para comparações.

3.2 Combustão móvel – Caminhões próprios, carros e trator

Mensalmente são contabilizados o consumo de diesel e a distância percorrida da frota própria de caminhões, carros e trator da empresa. No ano de 2023 os caminhões próprios da TW consumiram 7.920 m³ de diesel S-10 com 10-12% de biodiesel e 1.615 m³ de diesel S500 com 10-12% de biodiesel, gerando 14.502,39 tCO₂e e 1.734,13 tCO₂ biogênico. Os carros da empresa consumiram 57,48 m³ de gasolina e geraram 96,80 tCO₂e. O trator da empresa consumiu 377 litros de diesel com 10-12% de biodiesel, gerando 0,90 tCO₂e e 0,09 tCO₂ biogênico.

3.3 Combustão móvel – Empilhadeiras

No ano de 2023 foram utilizados 107,19 Kg de GLP (gás liquefeito de petróleo) nas empilhadeiras, que resultou em 0,32 tCO₂e. Por ser o primeiro ano do inventário, não temos uma série histórica para comparações.

3.4 Processos físicos e químicos – Tratamento de efluente

No ano de 2023, a TW Transportes gerou 480 m³ de efluente, gerando 0,19 tCO₂e. Por ser o primeiro ano do inventário, não temos uma série histórica para comparações.

3.5 Fugitivas – Sistema de resfriamento

No ano de 2023 foram utilizados 632 kg de gás refrigerante R-410A, que resultou em 1.294,43 tCO₂e. Por ser o primeiro ano do inventário, não temos uma série histórica para comparações.

3.6 Consumo de eletricidade

No ano de 2023 foram utilizados 4.349,54 MWh de eletricidade da rede na matriz e em todas as filiais da empresa, que resultou em 183,46 tCO₂e. A empresa também possui painéis elétricos na matriz, que evita uma emissão de 23,67 tCO₂e.

4. CONCLUSÃO

Conforme resultados apresentados, a TW Transportes emitiu 15.895,40 tCO₂e nas atividades relacionadas ao escopo 1, que representa 98,86% das suas emissões. As emissões do escopo 2 foram de 183,46 tCO₂e, que representam 1,14%. Ao total em 2023, foram emitidas pela TW Transporte 16.078,86 tCO₂e. Com a utilização de biodiesel no diesel e a instalação de painéis solares na matriz foi evitada a geração de 1.757,80 tCO₂e pela empresa.