



**PORTONAVE**

# INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - GEE

PORTONAVE S/A - TERMINAIS PORTUÁRIOS DE NAVEGANTES  
Avenida Portuária Vicente Coelho, nº 1, Bairro São Domingos,  
Navegantes/SC

<b>Projeto</b>	INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - GEE
<b>Versão</b>	Versão 1
<b>Data de Emissão</b>	15/03/2023
<b>Preparado por</b>	NEO GREEN CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA
<b>Contato</b>	gerencia@neogreen.eco.br



## SUMÁRIO

1.	DADOS DA ORGANIZAÇÃO .....	4
2.	RESPONSÁVEL DA ORGANIZAÇÃO .....	4
3.	IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO .....	4
4.	PERÍODO DO INVENTÁRIO .....	4
5.	ORGANOGRAMA .....	5
6.	DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO .....	5
7.	LIMITE ORGANIZACIONAL .....	5
8.	LIMITE OPERACIONAL .....	5
	ESCOPO 1 .....	6
	ESCOPO 2 .....	6
	ESCOPO 3 .....	6
	ESCOPO NÃO QUIOTO .....	6
9.	EMISSIONES DO ESCOPO 1 .....	6
9.1	EMISSIONES DESAGREGADAS POR CATEGORIA ESCOPO 1 .....	7
9.2	EMISSIONES BIOGÊNICAS - ESCOPO 1 .....	9
10.	EMISSIONES DO ESCOPO 2 .....	10
10.1	EMISSIONES DESAGREGADAS POR CATEGORIA ESCOPO 2 .....	10
11.	EMISSIONES DO ESCOPO 3 .....	11
11.1	EMISSIONES DESAGREGADAS POR CATEGORIA ESCOPO 3 .....	11
11.2	EMISSIONES BIOGÊNICAS - ESCOPO 3 .....	12
12.	EMISSIONES DE GASES NÃO CONTROLADOS PELO PROTOCOLO DE QUIOTO	13
13.	EMISSIONES TOTAIS .....	13
14.	PERFIS DAS EMISSIONES DE CO <sub>2</sub> .....	14
14.1.	PERFIL DAS EMISSIONES DE CO <sub>2e</sub> POR ESCOPO .....	14
14.2.	PERFIL DAS EMISSIONES DE CO <sub>2e</sub> POR fontes de emissão .....	15



15. COMPARATIVO DE ANOS INVENTARIADOS.....	16
16. APRESENTAÇÃO DE INDICADORES IMPORTANTES .....	17
17. INFORMAÇÕES DE QUALIDADE DO INVENTÁRIO.....	19
18. INFORMAÇÕES SOBRE INCERTEZAS DO INVENTÁRIO .....	19
19. PROGRAMAS OU ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO/GERENCIAMENTO DE GEE 19	
20. NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES .....	20
21. RECOMENDAÇÕES FINAIS .....	20
22. BASE METODOLÓGICA.....	21
23. BIBLIOGRAFIA .....	24
24. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO INVENTÁRIO .....	25



## **1. DADOS DA ORGANIZAÇÃO**

Razão Social: Portonave S/A - Terminais Portuários De Navegantes

CNPJ: 01.335.341/0001-80

Endereço: Avenida Portuária Vicente Coelho, nº 1, Bairro São Domingos, Navegantes/SC

Telefone: (47) 2104-3335/ (47) 2104-3312

Site: [www.portonave.com.br](http://www.portonave.com.br)

## **2. RESPONSÁVEL DA ORGANIZAÇÃO**

Funcionário: Flávia Crozeta

E-mail: [fcrozeta@portonave.com.br](mailto:fcrozeta@portonave.com.br)

Endereço: Avenida Portuária Vicente Coelho, nº 1, Bairro São Domingos, Navegantes/SC

Telefone: (47) 2104-3498

## **3. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Responsável Técnico: Patrícia de Luca Lima Greff

Conselho de Classe: CRBio SC

Nº de Registro: 58979-03

Qualificação técnica: Mestre em Biotecnologia Ambiental, Especialista em Mudanças Climáticas, Mercado de Carbono e Projetos Sustentáveis

## **4. PERÍODO DO INVENTÁRIO**

01/01/2022 a 31/12/2022

## 5. ORGANOGRAMA

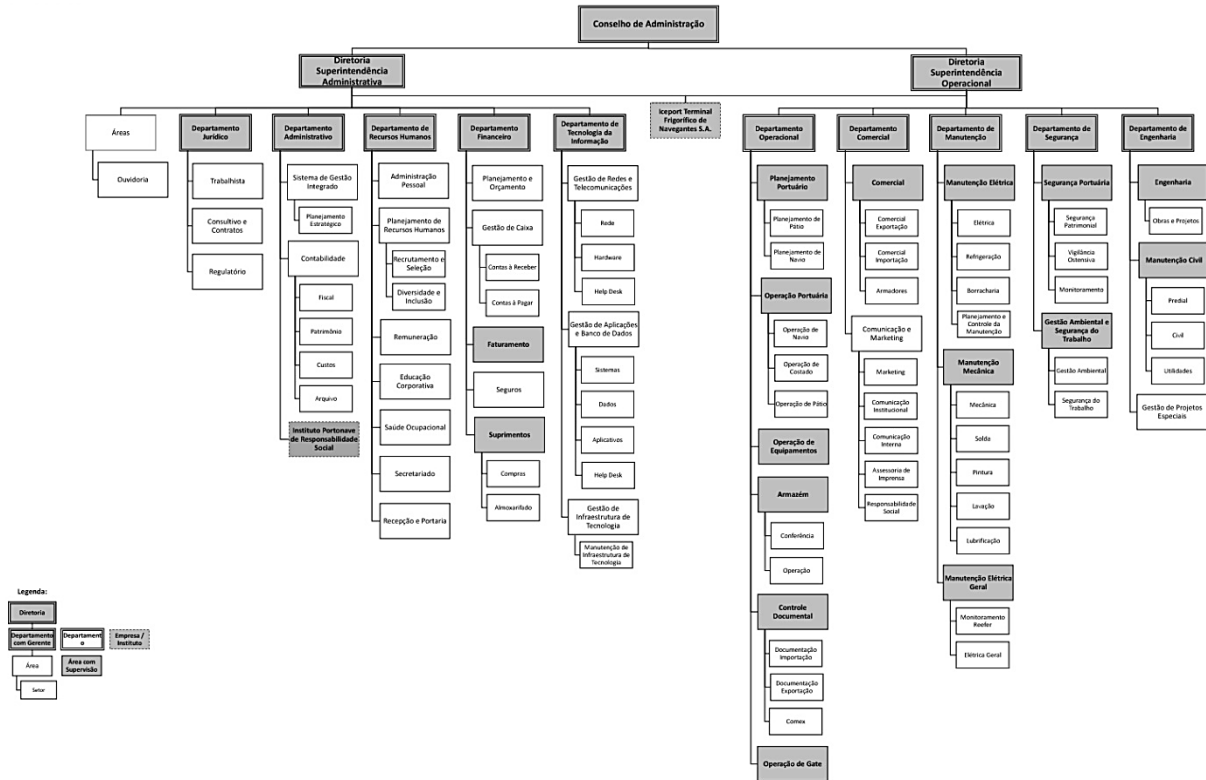


Figura 1: Organograma da empresa inventariada. Fonte: Portonave.

## 6. DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A Portonave S.A – Terminais Portuários de Navegantes é uma companhia de natureza privada, localizada na cidade de Navegantes, Santa Catarina. Com infraestrutura disposta em 400 mil m<sup>2</sup> de área, se destaca na movimentação de contêineres no estado, contribuindo tanto para o escoamento da produção de diferentes regiões brasileiras – e de outros países da América do Sul – quanto para o ingresso, no Brasil, de matérias-primas e mercadorias produzidas no exterior.

## 7. LIMITE ORGANIZACIONAL

- Controle (Relato de emissões sob a abordagem de controle operacional ou financeiro)
- Participação Acionária (Relato de emissões sob a abordagem de participação acionária)

## 8. LIMITE OPERACIONAL

- Escopo 1
- Escopo 2
- Escopo 3
- Fugitivas GEE – Não Quioto

### ESCOPO 1

Combustão estacionária

Combustão móvel

Emissões fugitivas

Processos industriais

### ESCOPO 2

Aquisição de energia elétrica

### ESCOPO 3

Resíduos sólidos da operação

Deslocamento casa-trabalho

Viagens a negócios

### ESCOPO NÃO QUIOTO

Fugitivas GEE – Não Quioto

## 9. EMISSÕES DO ESCOPO 1

O Escopo 1 contabilizou as emissões diretas de GEE, as quais são provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização, O Escopo 1 contabilizou as emissões diretas de GEE, as quais são provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização, tais como as emissões proveniente dos equipamentos, geradores, de veículos das empresas ou por elas controlados, as emissões provenientes do processo produtivo e as emissões na manutenção dos extintores, conforme tabela abaixo.

Tabela 1: Emissões Consolidadas, por tipo de GEE e CO<sub>2</sub> equivalente no escopo 1 – Portonave

GEE (t)	Emissões por tipo de GEE (em toneladas)	Emissões em toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2e</sub> )
CO <sub>2</sub>	3.448,950	3.448,950
CH <sub>4</sub>	0,260	7,280
N <sub>2</sub> O	0,187	49,555
HFCs	0,490	877,480
PFCs	-	-
SF <sub>6</sub>	-	-
<b>Total em toneladas CO<sub>2e</sub></b>		<b>4.383,265</b>

## 9.1 EMISSÕES DESAGREGADAS POR CATEGORIA ESCOPO 1

As emissões da categoria de combustão estacionária são provenientes principalmente pela utilização de geradores e as emissões móveis provem dos equipamentos e veículos abastecidos com gasolina e diesel. As emissões fugitivas da empresa foram caracterizadas a partir dos dados de aquisição, dispensa e manutenção/recarga de extintores realizadas por empresa terceirizada, por esse motivo, os cálculos de emissão foram realizados a partir da abordagem por estágio de ciclo de vida. As emissões provenientes do processo produtivo foram calculadas a partir de fatores de emissão descritos no IPCC 2006 (ver tópico 24).

Tabela 2: Emissões de CO<sub>2e</sub> em toneladas métricas emitidas por categoria no escopo 1

Empresa	Combustão Estacionária (tCO <sub>2e</sub> )	Combustão Móvel (tCO <sub>2e</sub> )	Emissões Fugitivas (tCO <sub>2e</sub> )	Processos Industriais (tCO <sub>2e</sub> )
Portonave	27,431	3.457,075	879,235	19,524

Tabela 3: Emissões de GEE e CO<sub>2e</sub> emitidas por categoria e fonte emissora no escopo 1

Categoria	Fonte emissora	Emissões por tipo de GEE (em toneladas)						Emissões em toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2e</sub> )
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	
Combustão Estacionária	CAE (Diesel)	5,192	0,001	0,00004	-	-	-	5,225
	Lavação de container (Diesel)	0,050	0,00001	0,00000	-	-	-	0,050
	Gerador principal PNV (Diesel)	4,451	0,001	0,00004	-	-	-	4,480
	Gerador de emergencia (Diesel)	1,057	0,0001	0,00001	-	-	-	1,063
	Gerador scanner (Diesel)	1,835	0,0002	0,00001	-	-	-	1,847
	Geradores Preventivas subestações (Diesel)	14,735	0,002	0,0001	-	-	-	<b>14,832</b>

Combustão Móvel	Carros (Gasolina)	51,772	0,021	0,006	-	-	-	53,989
	Carros (Etanol)	*	0,001	0,00002	-	-	-	0,022
	EV (Diesel)	254,798	0,017	0,014	-	-	-	258,929
	RS (Diesel)	930,831	0,063	0,050	-	-	-	<b>945,924</b>
	RTG (Diesel)	245,475	0,017	0,013	-	-	-	249,456
	TT (Diesel)	1.730,014	0,117	0,094	-	-	-	<b>1.758,066</b>
	EG (Diesel)	26,716	0,002	0,001	-	-	-	27,150
	CB (Diesel)	9,687	0,001	0,001	-	-	-	9,844
	Bob cat e mini escavadeira (Diesel)	16,423	0,001	0,001	-	-	-	16,689
	Oficina (Diesel)	37,908	0,003	0,002	-	-	-	38,522
	Ônibus (Diesel)	73,894	0,005	0,004	-	-	-	75,092
	Manutenção (Diesel)	6,933	0,0005	0,0004	-	-	-	7,045
	Lavação (Diesel)	0,225	0,00002	0,00001	-	-	-	0,229
	Plataforma Alugada (Diesel)	5,589	0,0004	0,0003	-	-	-	5,680
Empilhadeiras (GLP)	10,088	0,010	0,00003	-	-	-	10,374	
Emissões Fugitivas	Extintores (CO <sub>2</sub> )	1,755	-	-	-	-	-	1,755
	Ar-condicionado (R-407C)	-	-	-	0,15	-	-	165,913
	Ar-condicionado (R-410A)	-	-	-	0,18	-	-	<b>480,298</b>
	Ar-condicionado (R-404A)	-	-	-	0,10	-	-	42,977
	Ar-condicionado (R-422D)	-	-	-	0,06	-	-	81,510
	Ar-condicionado (HFC-134)	-	-	-	0,01	-	-	106,781
Processos Industriais	Lubrificantes	19,113	-	-	-	-	-	19,113
	Acetileno	0,411	-	-	-	-	-	0,411
<b>Total Escopo 1</b>		<b>3.448,950</b>	<b>0,260</b>	<b>0,187</b>	<b>0,490</b>			<b>4.383,265</b>

\*Considera-se carbono biogênico.



Considerando as emissões por categoria, a categoria combustão móvel a qual considera o abastecimento dos veículos da empresa é a maior emissora de CO<sub>2</sub>, seguida pelas emissões fugitivas. Quando se considera as fontes de emissão, é possível verificar que os maiores emissores de GEE na categoria móvel são os equipamentos pesados TT e as RS, seguida pelas EV e RTG, devido ao elevado consumo de diesel.

## 9.2 EMISSÕES BIOGÊNICAS - ESCOPO 1

No Brasil alguns combustíveis fósseis têm, por regulamentação legal, um percentual de biocombustível incorporado antes da venda ao consumidor final (ver tabela 17).

As emissões de CO<sub>2</sub> biogênico não são incluídas nas emissões totais, mas estão indicadas separadamente abaixo.

Tabela 4: Emissões biogênicas do escopo 1 por categoria

Empresa	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico (em toneladas)	
	Combustão Estacionária	Combustão Móvel
Portonave	2,834	361,905

Tabela 5: Emissões biogênicas do escopo 1 por categoria e fonte emissora

Empresa	Categoria	Fonte emissora	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico (em toneladas)
Portonave	Combustão Estacionária	CAE (Diesel)	0,538
		Lavação de container (Diesel)	0,005
		Gerador principal PNV (Diesel)	0,462
		Gerador de emergencia (Diesel)	0,110
		Gerador scanner (Diesel)	0,190
		Geradores Preventivas subestações (Diesel)	1,528
	Combustão Móvel	Carros (Gasolina)	13,210
		Carros (Etanol)	2,263
		EV (Diesel)	26,440
		RS (Diesel)	96,592
		RTG (Diesel)	25,473

	TT (Diesel)	179,522
	EG (Diesel)	2,772
	CB (Diesel)	1,005
	Bob cat e mini escavadeira (Diesel)	1,704
	Oficina (Diesel)	3,934
	Ônibus (Diesel)	7,668
	Manutenção (Diesel)	0,719
	Lavação (Diesel)	0,023
	Plataforma Alugada (Diesel)	0,580

## 10. EMISSÕES DO ESCOPO 2

O Escopo 2 contabiliza as emissões indiretas de GEE provenientes da aquisição da energia elétrica que é consumida pela Portonave. A energia adquirida é gerada em locais fora dos limites geográficos da empresa e trazida para dentro dos seus limites organizacionais.

Tabela 6: Emissões Consolidadas, por tipo de GEE e CO<sub>2</sub> equivalente

GEE (t)	Emissões por tipo de GEE (em toneladas)	Emissões em toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2e</sub> )
CO <sub>2</sub>	2.699,112	2.699,112
CH <sub>4</sub>	-	-
N <sub>2</sub> O	-	-
HFCs	-	-
PFCs	-	-
SF <sub>6</sub>	-	-
<b>Total em toneladas CO<sub>2e</sub></b>		<b>2.699,112</b>

### 10.1 EMISSÕES DESAGREGADAS POR CATEGORIA ESCOPO 2

As emissões da categoria de aquisição de energia elétrica foram caracterizadas a partir dos documentos comprobatórios enviados pela CELESC e disponibilizados pela empresa inventariada, onde foi possível verificar o consumo mensal de energia elétrica.



Tabela 7: Emissões de CO<sub>2e</sub> em toneladas métricas emitidas por categoria no escopo 2

Empresa	Aquisição de Energia Elétrica (tCO <sub>2e</sub> )
Portonave	2.699,112

A empresa adquiriu certificados de energia renovável (i-REC) para o total de 66.747 MWh. Sendo que a empresa consumiu 63.792 MWh no ano de 2021, a partir da aquisição do i-REC, as emissões totais (2.699,112 tCO<sub>2e</sub>) referente ao escopo 2 de compra de energia elétrica foram compensadas.

## 11. EMISSÕES DO ESCOPO 3

O Escopo 3 permite a consideração de todas as outras emissões indiretas. As emissões do Escopo 3 são uma consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela mesma.

### 11.1 EMISSÕES DESAGREGADAS POR CATEGORIA ESCOPO 3

O escopo 3 é dividido em 15 categorias e neste inventário foi considerada a categoria 5: Resíduos gerados na operação, categoria 6: Viagens a negócios e categoria 7: Deslocamento (casa-trabalho) de funcionários da empresa Portonave.

Os resíduos sólidos gerados na operação considerados no inventário são os resíduos orgânicos provenientes da cozinha e resíduos sanitários e os resíduos de saúde. Os dados referentes a esta categoria foram obtidos a partir das Declarações de Movimentação de Resíduos (DMR) disponibilizados pela empresa inventariada de janeiro a dezembro de 2022.

Já as emissões relacionadas a viagens a negócios de funcionários realizadas em aeronaves foram calculadas a partir dos dados dos aeroportos de partida e chegada para o lançamento na ferramenta GHG *Protocol*.

Os dados de deslocamento casa-trabalho para realizar o lançamento na ferramenta GHG *Protocol*, foram obtidos a partir de pesquisa realizada com os funcionários da empresa utilizando formulário eletrônico e obtenção de dados disponibilizados pelo RH.

Na tabela abaixo é possível verificar a quantidade de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente para os resíduos gerados na operação, transporte casa-trabalho dos funcionários, e para as viagens a negócios.

Tabela 8: Emissões de CO<sub>2e</sub> em toneladas métricas emitidas por categoria no escopo 3

Empresa	Resíduos Gerados (tCO <sub>2e</sub> )	Viagens a Negócios (tCO <sub>2e</sub> )	Deslocamento casa-trabalho (tCO <sub>2e</sub> )
Portonave	110,060	86,442	174,146

Tabela 9: Emissões de GEE e CO<sub>2e</sub> emitidas por categoria e fonte emissora no escopo 3 – Portonave

Categoria	Fonte emissora	Emissões por tipo de GEE (em toneladas)			Emissões em toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2e</sub> )
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
Viagens a negócios	Viagens áreas	85,619	0,001	0,003	86,442
Resíduos gerados	Tratamento de resíduos	0,020	3,930	-	110,060
Deslocamento casa-trabalho	Veículos particulares (Carros e Motos)	154,840	0,063	0,017	<b>161,214</b>
	Onibus	9,938	0,001	0,001	10,099
	Balsa	2,806	0,0001	0,0001	2,850

No escopo 3 observa-se que a maior fonte emissora, para ambas as empresas é a categoria de deslocamento casa-trabalho, a qual considerou o transporte dos funcionários por balsa, onibus e principalmente dos veículos particulares.

## 11.2 EMISSÕES BIOGÊNICAS - ESCOPO 3

Como os resíduos gerados na operação foram enviados para aterro, foi realizada uma pesquisa para saber qual a sua categoria e verificou-se que ele realiza a queima do metano por queimador (flare), produzindo emissões de CO<sub>2</sub> biogênico, as quais não estão incluídas nas emissões totais, mas estão indicadas separadamente abaixo.

Tabela 10: Emissões biogênicas do escopo 3 por categoria

Empresa	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico (em toneladas)	
	Resíduos Gerados	Deslocamento Casa-trabalho
Portonave	19,212	40,505

## 12. EMISSÕES DE GASES NÃO CONTROLADOS PELO PROTOCOLO DE QUIOTO

Considerando emissões fugitivas não Quioto, o único emissor de GEE nesta categoria foi o gás refrigerante R-22, o qual foi utilizado na manutenção de equipamentos de ar-condicionado. Este foi caracterizado a partir dos dados de aquisição, dispensa e manutenção/recarga do gás, que foram realizadas por empresa terceirizada e os cálculos de emissão foram realizados a partir da abordagem por estágio de ciclo de vida.

Tabela 11: Emissões Consolidadas, por tipo de GEE e CO<sub>2</sub> equivalente

Empresa	Tipo de gás	Emissões por GEE (t)	Emissões em tCO <sub>2e</sub>
Portonave	HCFC-22 (R22)	0,150	263,296
	R-141B	0,109	85,082

A partir de informações recebidas pela empresa inventariante, foi possível verificar que alguns equipamentos utilizam o gás refrigerante R-141B e R-22, sendo assim, mesmo não sendo regulado pelo Protocolo de Quioto, observou-se a necessidade de quantificar as emissões provenientes de seu uso, uma vez que estes gases fazem parte da categoria HCFC (hidroclorofluorcarbono), os quais precisam ser substituídos, pois apresentam átomos de cloro em sua estrutura e por possuírem um valor expressivo para o GWP (DA SILVA PEREIRA, 2010).

## 13. EMISSÕES TOTAIS

Considerando as emissões totais para escopos Escopo 1, Escopo 2, Escopo 3 e Não Quioto (tCO<sub>2e</sub>), seguem os valores das emissões totais.

Tabela 12: Emissões Consolidadas, por Escopo em CO<sub>2</sub> equivalente

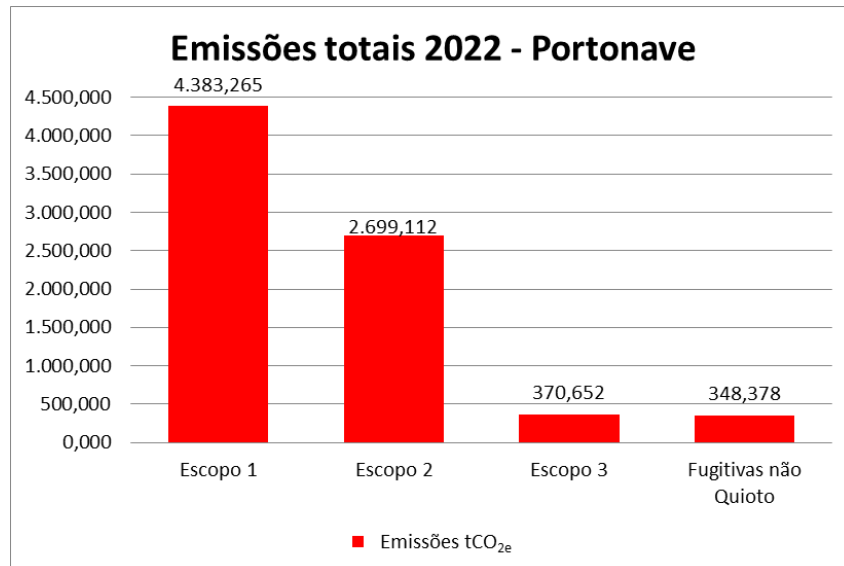
Empresa	Escopo 1 (tCO <sub>2e</sub> )	Escopo 2 (tCO <sub>2e</sub> )	Escopo 3 (tCO <sub>2e</sub> )	Não Quioto (tCO <sub>2e</sub> )
Portonave	4.383,265	2.699,112*	370,652	348,378

\*As emissões de escopo 2 foram compensadas a partir da aquisição de certificados i-REC

## 14. PERFIS DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

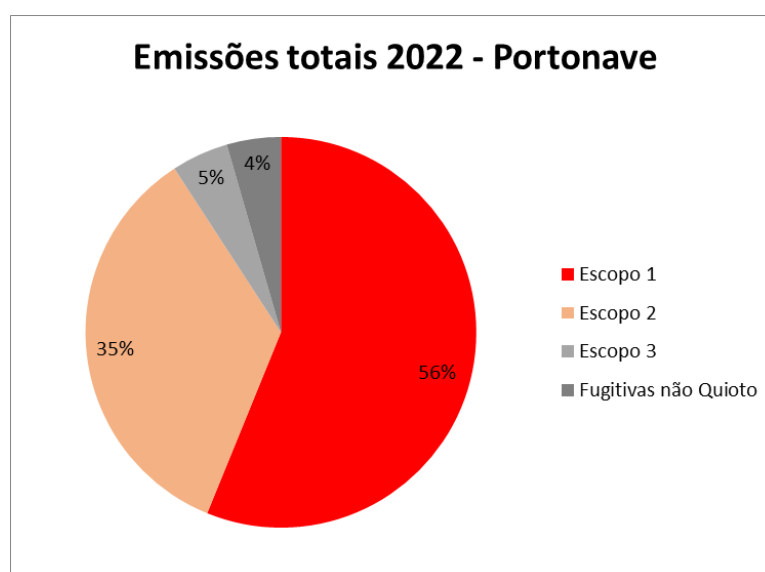
### 14.1. PERFIL DAS EMISSÕES DE CO<sub>2e</sub> POR ESCOPO

Gráfico 1: Perfil das emissões totais de CO<sub>2e</sub> por escopo



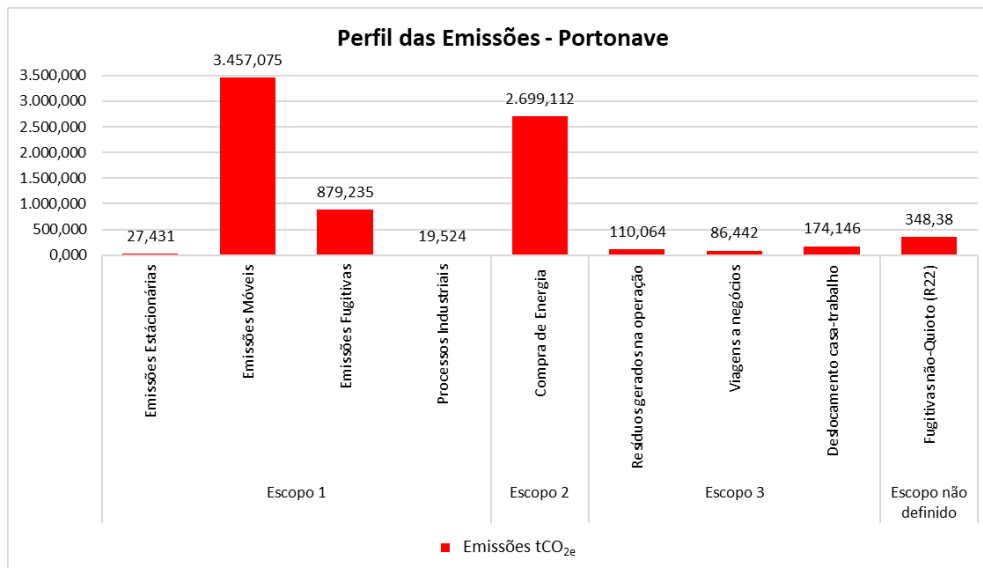
A partir do gráfico acima, é possível verificar a contribuição de todos os escopos abordados no inventário e observa-se que o escopo 1 é o principal emissor de gases de efeito estufa, com 56% do total de emissões de CO<sub>2e</sub>, seguido pelo escopo 2 com 35% do total de emissões de CO<sub>2e</sub>. Apesar de menor contribuição as emissões de escopo 3 e fugitivas não Quioto, contribuíram com 5% e 4% respectivamente do total de emissões de CO<sub>2e</sub>, como apresentado na representação abaixo.

Gráfico 2: Porcentagem das emissões totais de CO<sub>2e</sub> por escopo



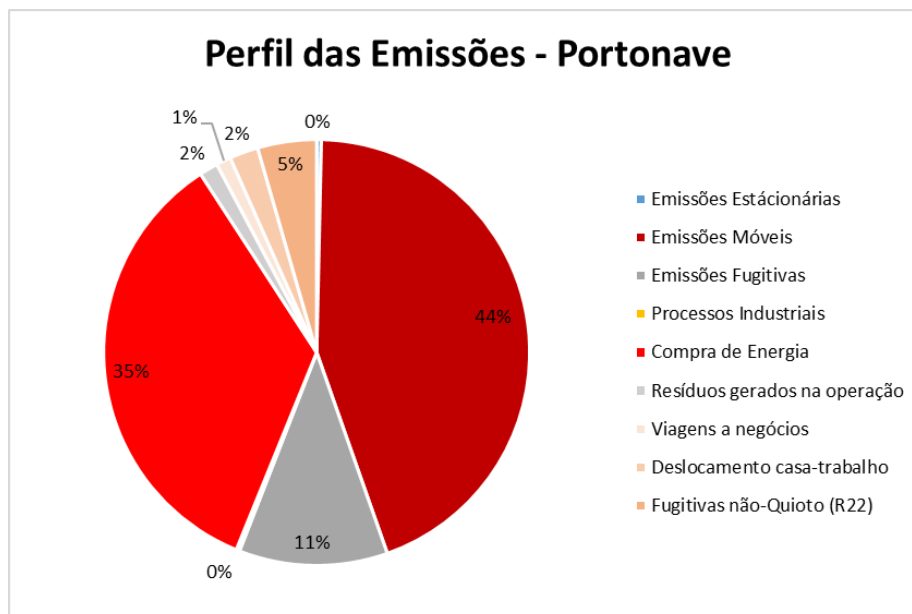
## 14.2. PERFIL DAS EMISSÕES DE CO<sub>2e</sub> POR FONTES DE EMISSÃO

Gráfico 5: Perfil das emissões CO<sub>2e</sub> de todas as fontes



A partir do gráfico acima, é possível verificar a contribuição de emissões de CO<sub>2e</sub> de todas as fontes de emissão. Percebe-se que a categoria de combustão móvel é a principal emissora, com 44% do total de emissões de CO<sub>2e</sub>, seguida pela compra de energia (35%), como apresentado na representação abaixo.

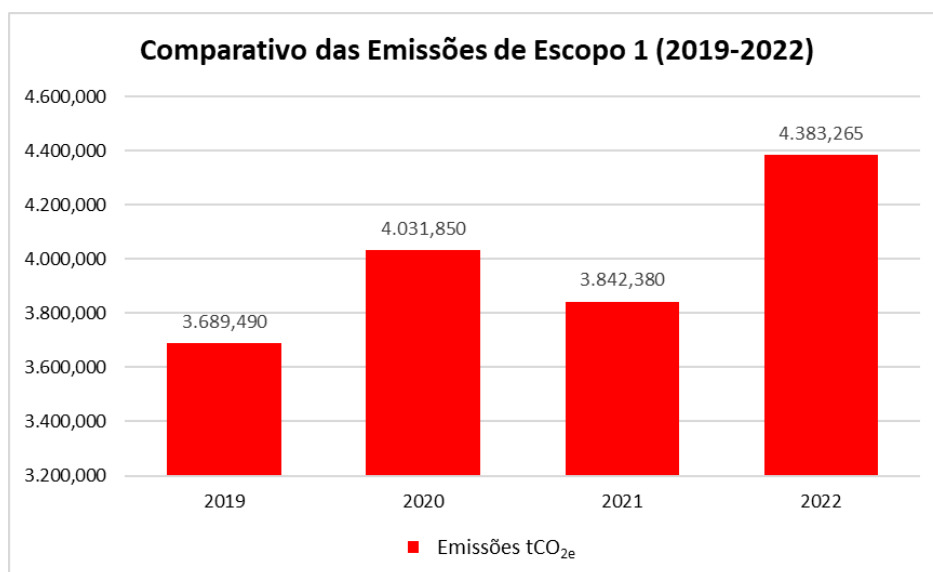
Gráfico 6: Porcentagem das emissões CO<sub>2e</sub> de todas as fontes



## 15. COMPARATIVO DE ANOS INVENTARIADOS

No ano de 2022 a Portonave emitiu um total de 7.801,407 tCO<sub>2e</sub> provenientes da geração das fontes de emissão de GEE do escopo 1, escopo 2 (não considerando a compensação realizada), escopo 3 e fugitivas não-Quito. Comparando com as emissões gerais do ano de 2021, houve uma redução de 64,14%, contudo, quando analisamos apenas as emissões de escopo 1, verificamos há um aumento de 14,07% das emissões de 2021 para 2022, conforme o gráfico abaixo, o qual está representando as emissões de escopo 1 dos anos de 2019 a 2022.

Gráfico 8: Comparativo das emissões do escopo 1 de 2019 a 2022



Quando consideramos as categorias de escopo 1 que apresentaram um aumento nas emissões de 2021 para 2022, foi possível verificar que estão diretamente relacionadas ao aumento do consumo de combustíveis (diesel, gasolina) e gases refrigerantes. Pode-se verificar que o houve aumento de emissões no escopo 1, especialmente na categoria de combustão móvel, devido ao maior consumo de óleo diesel em 2022.

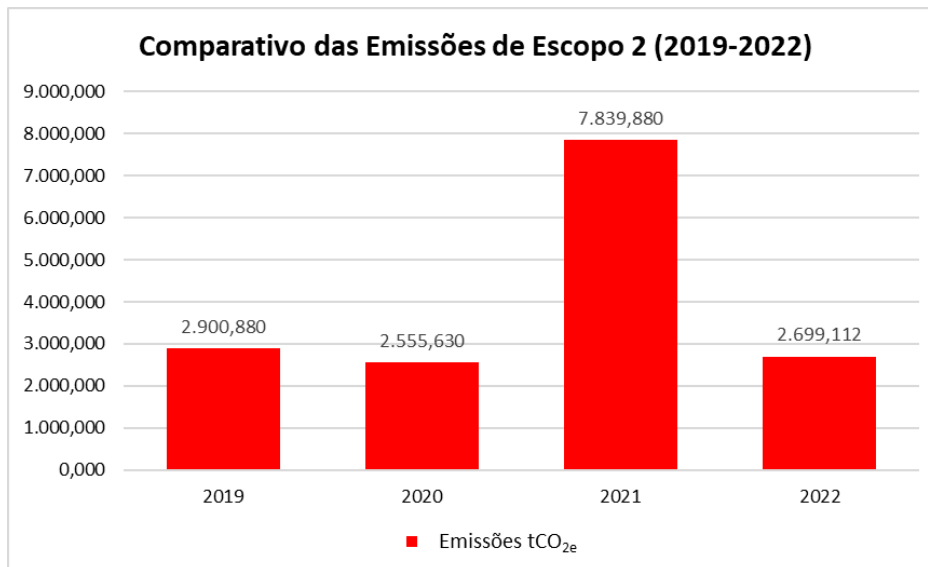
Considerando as reduções de emissões de 2021 a 2022, foi possível observar que houve uma redução significativa no escopo 2 a qual considera a utilização de energia elétrica pela empresa. As emissões de escopo 2 estão diretamente relacionadas com o consumo de energia elétrica pela empresa e pelo fator de emissão atribuída anualmente para o Sistema Interligado Nacional (SIN). Considerando que houve uma redução do fator de emissão do SIN para o ano de 2022 comparado com o ano de 2021 é possível verificar que a redução das emissões da empresa Portonave estão



relacionadas com este fato, uma vez que o consumo de energia da empresa subiu 172,201 mWh de 2021 para 2022.

Abaixo, o gráfico apresenta o comparativo das emissões das categorias de escopo 1 e 2 nos anos de 2021 e 2022.

Gráfico 9: Comparativo das emissões do escopo 2 de 2019 a 2022



\*As emissões de escopo 2 para o ano de 2022 foram apresentadas para fins de comparação, mas como descrito no tópico 10.1 as emissões foram compensadas com aquisição de certificado i-REC.

A partir destes dados é possível observar que em 2021 a compra de energia foi a principal categoria emissora de CO<sub>2e</sub>. Já em 2022 a categoria combustão móvel, a qual considera as emissões dos equipamentos móveis e empilhadeiras, apresentou-se como a principal fonte emissora de carbono da empresa, seguida pela compra de energia da empresa.

## 16. APRESENTAÇÃO DE INDICADORES IMPORTANTES

Conforme previsto nas Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol, além do inventário de emissões absolutas, as empresas inventariantes podem aderir a indicadores, os quais que fornecem informações sobre desempenho relativo a um tipo de atividade com o objetivo de avaliar ao longo do tempo, sendo assim, adotou-se o **indicador de pegada de carbono**:

- Tonelada de carbono equivalente emitido (tCO<sub>2e</sub>) / TEUs movimentados (TEUs).

Abaixo o gráfico apresenta o indicador de pegada de carbono, calculado a partir da razão das toneladas de carbono emitidas pela quantidade de TEUs movimentados no ano inventariado.

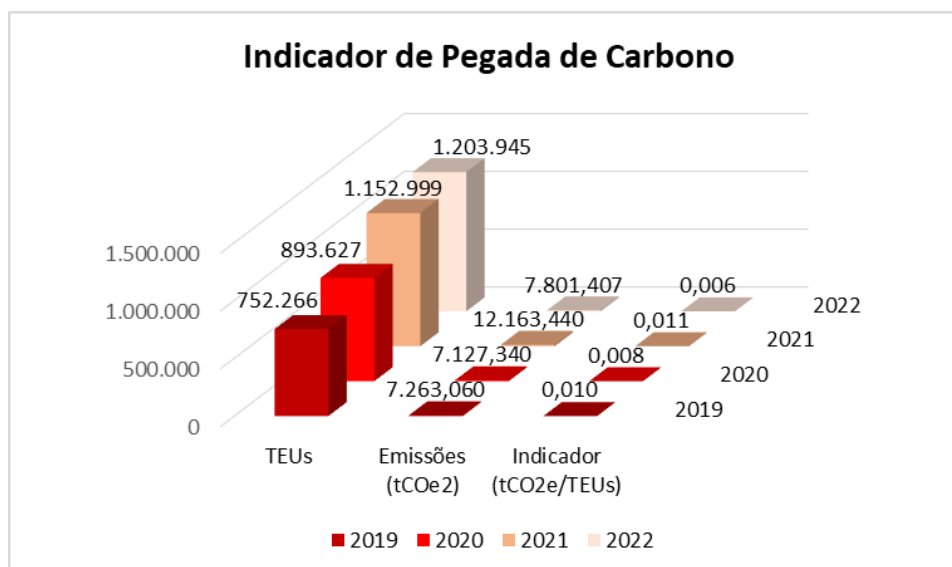
Tabela 13: Indicador de pegada de carbono 2022

Dados	Movimentação (TEUs)	Emissão (tCO <sub>2e</sub> )	Indicador de Pegada de Carbono (tCO <sub>2e</sub> /TEUs)
2019	752.266	7.263,060	0,010
2020	893.627	7.127,340	0,008
2021	1.152.999	12.163,440	0,011
2022	1.203.945	7.801,407	0,006

Analisando os dados apresentados, foi possível verificar que para cada TEU movimentado em 2022 foi emitido 0,006 toneladas de carbono equivalente para atmosfera. Também foi possível observar que o menor indicador de pegada de carbono foi para o ano de 2020 o qual também obteve a menor emissão de CO<sub>2e</sub>.

Abaixo o gráfico apresenta o indicador de produtividade da empresa, calculado a partir da razão das toneladas de carbono emitidas pela tonelada de produto produzido para os anos inventariados.

Gráfico 10: Indicador de pegada de carbono da empresa de 2019 a 2022





## **17. INFORMAÇÕES DE QUALIDADE DO INVENTÁRIO**

Para o cálculo das emissões de GEE pela combustão estacionária e combustão móvel foram entregues os relatórios de consumo de combustíveis em 2022;

Para o cálculo da emissão de GEE pelas emissões fugitivas foram entregues os relatórios de manutenção dos extintores e ar-condicionado realizada no ano de 2022;

Para a quantificação dos processos industriais foi entregue o relatório de consumo do gás acetileno e lubrificantes utilizados em 2022.

Para o cálculo da emissão de GEE pela energia elétrica (localização) foi enviado pela empresa inventariada as faturas mensais de energia elétrica;

Para o cálculo da emissão de GEE pelos resíduos sólidos da operação foram entregues as Declarações de Movimentação de Resíduos e Rejeitos (DMRs) do ano de 2022;

Para os cálculos de emissões fugitivas não Quioto referente a utilização de gases refrigerantes (R-22 e R-141B) foi entregue o relatório de consumo de gás em manutenções realizadas em 2022.

Para os cálculos de emissões provenientes de viagens aéreas, foram entregues as planilhas com os aeroportos de embarque e desembarque de todas as viagens realizadas em 2022.

Foi enviado o certificado i-REC para compensação das emissões de escopo 2.

## **18. INFORMAÇÕES SOBRE INCERTEZAS DO INVENTÁRIO**

Para o cálculo das emissões de GEE da categoria de deslocamento casa trabalho, 445 funcionários preencheram o formulário especificando a distância de casa até o trabalho, o tipo de veículo e combustível usado. Para complementar este formulário foi enviada uma planilha do RH com a relação dos endereços dos funcionários e o tipo de transporte utilizado, nesta planilha não consta o tipo de combustível, por isso considerou-se o tipo de combustível mais utilizado entre os funcionários que preencheram o formulário.

## **19. PROGRAMAS OU ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO/GERENCIAMENTO DE GEE**

Instalação de um sistema de geração de energia fotovoltaica, o qual produziu cerca de 4,66 MWh, sendo assim, evitou a emissão de 0,20 tCO<sub>2e</sub> calculado a partir da ferramenta GHG.

Aquisição de empilhadeira ecológica (eco Reach Stacker), de acordo com a fabricante, a nova Reach Stacker pode reduzir o consumo de combustível em até 40%, se comparada com equipamentos mais antigos e em até 25% em comparação com os mais recentes.

## 20. NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES

A fim de neutralizar as emissões de escopo 2, foram adquiridos certificados de energias renováveis (i-REC) referentes ao consumo total de MWh consumidos pela empresa no ano de 2022.

## 21. RECOMENDAÇÕES FINAIS

Recomenda-se que a empresa estabeleça metas de redução de emissões considerando as principais fontes geradoras, além de incentivar fornecedores a elaborar o inventário de GEE e reduzir suas emissões.

As Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) determinam uma redução de 37% em 2025 com relação a 2005 e de 50% até 2030 das emissões brasileiras (UNFCCC, 2022). Para a empresa estar em concordância com as metas nacionais, recomenda-se a redução de 6,25% das emissões de GEE ao ano, ou seja, a redução anual de 487,588 tCO<sub>2e</sub> nas emissões da Portonave.

Recomenda-se também:

- 1° Substituir óleo diesel por biocombustível;
- 2° Substituir a gasolina dos carros por etanol;
- 3° Desenvolvimento de ações de eficiência energética com a modernização de equipamentos;
- 5° Substituição dos gases refrigerantes R-404A, R422D e R410A, por gases refrigerantes com menor potencial de aquecimento global, tais como: R-449A, R-32, R-452B. Para realizar a substituição do R-22 sugere-se o gás R-134A;
- 6° Substituição de equipamentos a diesel por elétricos ou ecológicos;
- 7° Definir rotas eficientes a fim de evitar paradas e percorrer caminhos repetidamente.
- 8° Compensação das emissões brutas, desconsiderando as compensações já realizadas do escopo 2 com:
  - A aquisição de créditos de carbono UCF: 5.102,295 tCO<sub>2e</sub>;
  - Plantio de Mudanças Nativas: 43.734 mudas.

## 22. BASE METODOLÓGICA

Os cálculos das emissões de GEE de 2022 da Portonave foram realizados através da Ferramenta GHG *Protocol* 2023, desenvolvida pelo Programa Brasileiro GHG *Protocol* e o presente relatório foi feito seguindo as diretrizes da Norma ISO 14.064 e cumprindo os princípios de relevância, integridade, consistência, precisão, transparência e conservadorismo.

Segue abaixo o GWP (Global Warming Potential ou Potencial de aquecimento global) dos principais gases de efeito estufa considerados neste inventário.

Tabela 14: GWP dos gases de GEE no setor comercial ou institucional

Gás de Efeito Estufa	GWP
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	28
N <sub>2</sub> O	265
R-410A	1.924
HFC-134	1.120
HFC-22 (R-22)	1.7600
HFC-141B	782
R-407C	1.624
R-404A	3.943
R-422D	2.470

Os fatores de emissões utilizados foram os descritos na Ferramenta GHG *Protocol*.

Tabela 15: Fatores de emissão (kg GEE/un) dos gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para combustão estacionária no setor comercial ou institucional

Tipo de Combustível	Fatores de emissão (kg/un)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Óleo diesel (puro)	2,6	0,00036	0,000021
Biodiesel (B100)	2,5	0,00033	0,000020

Tabela 16: Fatores de emissão (kg GEE/un) dos gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para combustão móvel, deslocamento casa-trabalho, transporte e distribuição (downstream) no setor comercial ou institucional

Tipo de Combustível	Fatores de emissão (kg/un)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O

Gasolina Automotiva (pura)	2,212	0,0008	0,00026
Etanol anidro	1,526	0,0002	0,00001
Óleo Diesel (puro)	2,603	0,0001	0,00014
Biodiesel (B100)	2,431	0,0003	0,00002

Os processos industriais foram calculados separadamente e adicionados à ferramenta GHG *Protocol* e são apresentados abaixo.

Para calcular as emissões referentes ao uso de óleos lubrificantes, foi utilizada a equação 5.2 do volume 3, capítulo 5 do IPCC, 2006.

$$\text{Emissão CO}_2 = \text{LC} \times \text{CC}_{\text{Lubrificante}} \times \text{ODU}_{\text{Lubrificante}} \times 44/12$$

Onde:

Emissão CO<sub>2</sub> = emissões de CO<sub>2</sub> de lubrificantes (tCO<sub>2</sub>)

LC: consumo total de lubrificante (TJ)

CC: teor de carbono dos lubrificantes (padrão) (TC/TJ).

ODU: fator ODU (com base na composição padrão de óleo e graxa), fração.

44/12: razão de massa de CO<sub>2</sub>/C

Para o teor de carbono dos lubrificantes foi utilizado o padrão do IPCC, 2006: 20 TC/TJ e para o fator ODU, utilizou-se o padrão do IPCC 2006: 0,2.

A conversão da quantidade de lubrificante usada em 2022 em litros para GJ foi realizada a partir dos dados obtidos pelo Balanço Energético Nacional (BEN, 2021).

Processos de soldagem podem utilizar o gás acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) e, por conta da combustão desse gás, emitir dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

O Programa Brasileiro GHG *Protocol* recomenda a abordagem que considera a queima como completa, onde assume-se que todo o carbono é convertido em CO<sub>2</sub> durante a combustão do gás acetileno. Com base nestas informações, o fator de emissão de CO<sub>2</sub> por kg de acetileno consumido obtido é o seguinte:

$$\text{FEC}_2\text{H}_2 = 2 \text{ MCO}_2/\text{MC}_2\text{H}_2 = 88/26 = 3,38 \text{ kg CO}_2/\text{kg C}_2\text{H}_2$$



Para calcular as emissões referentes ao consumo de energia elétrica no escopo 2, foram utilizados os fatores de emissão descritos na tabela abaixo, disponibilizados pelo MCTIC. Na tabela também está descrita a porcentagem da composição dos combustíveis adotados para o ano de 2022.

Tabela 17: Fatores de emissão (tCO<sub>2</sub>/MWh) para energia elétrica e porcentagem de biocombustível em combustíveis fósseis.

Ano	Parâmetros	Unidades	Mês												Média Anual
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
2022	FE do SIN	tCO <sub>2</sub> /MWh	0,0732	0,0503	0,0406	0,0216	0,0280	0,0441	0,0419	0,0457	0,0491	0,0471	0,0402	0,0294	0,0426
	Perc. de etanol na gasolina	%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
	Perc. de Biodiesel no Diesel	%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

## 23. BIBLIOGRAFIA

ABNT. NBR ISO 14064-1. Gases de efeito estufa - Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa: Setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas. Brasília, 2015. Disponível em: [http://redd.mma.gov.br/images/FREL/RR\\_LULUCF\\_Mudana-de-Uso-e-Floresta.pdf](http://redd.mma.gov.br/images/FREL/RR_LULUCF_Mudana-de-Uso-e-Floresta.pdf)

BRASIL. Balanço Energético Nacional. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-596/BEN2021.pdf>

CETESB. Emissões do Setor de Processos Industriais e Uso de Produtos: Relatório de Referência. 1º Inventário de Emissões Antrópicas de GEE Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 2013.

DA SILVA PEREIRA, Gutenberg. Análise de sistemas de refrigeração a CO<sub>2</sub> em supermercados. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2010.

DEFRA - UK Government conversion factors for Company Reporting. Ano: 2021.

IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Chapter 3: Mobile Combustion. Disponível em: [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_3\\_Ch3\\_Mobile\\_Combustion.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf).

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013. Ano-base 2012. Relatório Final.

UNFCCC. Nationally Determined Contribution (NDC). Paris Agreement. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Updated%20-%20First%20NDC%20-%20%20FINAL%20-%20PDF.pdf>.





## 24. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO INVENTÁRIO

Nome: Patrícia de Luca Lima Greff

Formação do responsável técnico: Bióloga e Mestre em Biotecnologia Ambiental-UFSC, Especialista em Mudanças Climáticas, Mercado de Carbono e Projetos Sustentáveis.

Registro no conselho regional/UF: 58979-3 / SC

Número de Registro CTF (2): 5481033

Telefone: 47-98823-4937

E-mail: gerencia@neogreen.eco.br

Joinville, 03 de abril de 2023

Biol. Msc Patrícia de Luca Lima Greff

CRBio: 58979-03