

INVENTÁRIO DE GASES CAUSADORES DE EFEITO ESTUFA

Ano Base: 2024

Autoridade Portuária de Santos - APS



Santos/SP
2025

Identificação

Empresa

Razão social: Autoridade Portuária de Santos (APS)

CNPJ: 44.837.524/0001-07

Inscrição Estadual: 738010853117

Inscrição Municipal: 057531-5

Endereço: Av. Conselheiro Rodrigues Alves, s/nº - Macuco – Santos – SP

CEP: 11015-900

Telefone e fax: (13) 3202.6565

Representante legal

Nome: Anderson Pomini

CPF: 193.906.128-88

Endereço: Av. Conselheiro Rodrigues Alves, s/nº - Macuco – Santos – SP

CEP: 11015-900

Telefone e fax: (13) 3202.6565

E-mail: presidencia@portodesantos.gov.br

Pessoa de Contato

Nome: Luiz Fernando Maciel Oliva

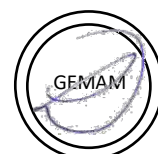
CPF: 348.499.848-27

Endereço: Av. Conselheiro Rodrigues Alves, s/nº - Macuco – Santos – SP

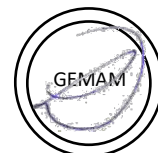
CEP: 11015-900

Telefone: (13) 3202.6565 / Ramal 2326

E-mail: gemam@portodesantos.gov.br

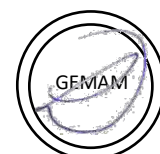


INVENTÁRIO DE GASES CAUSADORES DE EFEITO ESTUFA – ANO BASE 2024			
AUTORIDADE PORTUÁRIA DE SANTOS – APS			
Controle de Alterações:			
Versão	Data	Descrição	Autor
00	29/05/2025	Inicial	Luiz Oliva

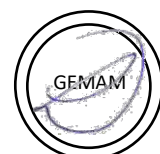


Sumário

1.	INTRODUÇÃO	7
1.1.	Identificação do Empreendedor	8
2.	OBJETIVOS.....	10
2.1.	Objetivo Principal.....	10
2.2.	Objetivos Específicos	10
3.	METODOLOGIA GHG PROTOCOL	11
3.1.	Princípios.....	11
3.1.1.	Relevância	12
3.1.2.	Integralidade	12
3.1.3.	Consistência	12
3.1.4.	Transparência.....	12
3.1.5.	Exatidão.....	13
3.1.6.	Conservadorismo	13
3.2.	Limites de Quantificação de GEE	13
3.2.1.	Limite Geográfico.....	13
3.2.2.	Limites Organizacionais	14
3.2.3.	Limites Operacionais.....	14
3.2.4.	Dupla contabilização	17
3.2.5.	Emissões de biomassa	17
3.3.	Identificando e calculando as emissões.....	18
3.3.1.	Identificar fontes de emissão.....	18
3.3.2.	Coletar dados	19
3.3.3.	Quantificar as emissões	19
3.3.4.	Comunicar as Emissões.....	22
4.	INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE.....	23
4.1.	Período Coberto.....	23
4.2.	Limites da quantificação de GEE.....	23
4.2.1.	Limite Geográfico	23
4.2.2.	Limites Organizacionais	23
4.2.3.	Limites Operacionais.....	23

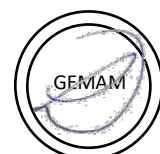


4.2.4.	Emissões de biomassa	24
4.2.5.	Outros gases.....	24
4.3.	Identificando e calculando as emissões.....	24
4.3.1.	Identificar fontes de emissão.....	24
4.3.2.	Coletar dados	28
4.3.3.	Resultado: Quantificar as emissões	29
4.3.4.	Compensação das emissões	33
4.3.5.	Emissões Evitadas	34
4.3.6.	Balanco de Emissões	35
5.	CONCLUSÃO	40
6.	EQUIPE TÉCNICA	41
7.	REFERÊNCIAS.....	42
8.	ANEXOS	43



LISTA DE SIGLAS

APS	Autoridade Portuária de Santos
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CH₄	Metano
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CO₂	Dióxido de carbono
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
FE SIN	Fator de Emissão do Sistema Interligado Nacional
GEE	Gases causadores do efeito estufa
GHG	Gases causadores do efeito estufa, do inglês <i>Green House Gas</i>
HFCs	Hidrofluorcarbonos
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
MME	Ministério de Minas e Energia
N₂O	Óxido Nitroso
PBGHGP	Programa Brasileiro <i>GHG Protocol</i>
PFCs	Perfluorcarbonos
SF₆	Hexafluoreto de enxofre



1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem o objetivo de apresentar o inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) da Autoridade Portuária de Santos (APS), relativo ao ano de 2024, utilizando a metodologia do Programa Brasileiro *GHG Protocol* (PBGHGP) e as diretrizes da Decisão de Diretoria nº 035/2021/P, de 13/04/2021, da CETESB.

Num contexto de mudanças climáticas, realizar o inventário de emissões de GEE fornece uma importante ferramenta de gestão de gases, pois permite à APS mapear e monitorar suas fontes de emissões, bem como acompanhar seu desempenho ao longo dos anos e estabelecer metas alinhadas com o melhor desempenho ambiental.

Para este inventário, a área de escopo inclui as áreas não afetadas às operações portuárias (excetuando-se vias de acesso), totalizando cerca de 400.000 m², distribuídos nos municípios de Santos, Guarujá e Bertioga/SP incluindo também as áreas vegetadas (cerca de 1.500.000 m² na área portuária, e cerca de 18.000.000 m² nos terrenos de Bertioga), pertencentes à APS.

O relatório apresenta inicialmente os aspectos da metodologia utilizada na elaboração do inventário de emissões de GEE e, na sequência, são apresentados os resultados das emissões de GEE por controle operacional. Nestas seções, são discutidos os resultados por escopo metodológico e por gás do efeito estufa segundo cada abordagem. Na seção seguinte, são abordados os tópicos de remoções e emissões evitadas alcançadas pela empresa. Por fim, são apresentadas oportunidades de redução de emissões que já vêm sendo desenvolvidas ou sendo consideradas pela APS.

1.1. Identificação do Empreendedor

A Tabela 1 apresenta os dados cadastrais do empreendimento.

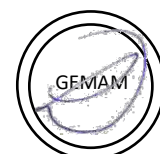
Tabela 1: Dados cadastrais do empreendimento.

Razão Social	Autoridade Portuária de Santos S.A.
CNPJ	CNPJ: 44.837.524/0001-07
Endereço	Av. Conselheiro Rodrigues Alves, S/N (entrada pelo Portão nº 23), bairro Macuco, Santos/SP.
Atividade Principal	Administração da Infraestrutura Portuária.
Número de Funcionários	935 funcionários
Operação	365 dias no ano

A Autoridade Portuária de Santos (APS) é uma empresa pública, de capital fechado, responsável por exercer as funções de autoridade portuária no âmbito do Porto Organizado de Santos, incluindo a gestão e fiscalização das instalações portuárias e das infraestruturas públicas localizadas dentro do Porto. É também responsável pela gestão e fiscalização dos instrumentos celebrados para exploração das demais áreas que constituem o Porto Organizado, seja por meio de arrendamento, servidões de passagem ou cessões de uso onerosas ou não.

A empresa possui uma Usina Hidrelétrica responsável por fornecer a maior parte da energia consumida no Porto, sendo que o restante é complementado pela concessionária local: a Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL. O efluente doméstico gerado dentro do Porto Organizado é tratado em estação de tratamento de efluentes (ETE) própria, cuja operação é mantida por uma empresa contratada: CDN Serviços de Água e Esgoto. Já em relação aos resíduos sólidos, todo o volume gerado é encaminhado para tratamento ou disposição externa.

Entre as demais atividades mapeadas e que foram contempladas neste relatório cabe destaque para a dragagem, além das atividades de manutenção e



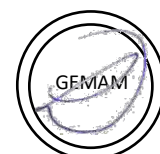
obras, utilização de frota veicular própria ou terceirizada e operações de máquinas e equipamentos a combustão.

Ações de enfrentamento às mudanças do clima estão presentes em diversos documentos que guiam as ações da companhia, sendo este tema um dos principais tópicos presentes no Planejamento Estratégico 2023-2027. Este compromisso também está consolidado por meio da Agenda Ambiental 2024-2026, apresentando metas envolvendo a elaboração de inventário de GEE e avaliação de risco de mudança climática.

Ambos os documentos, apresentam alinhamento com a busca pelo atingimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo o ODS 13 – "Ação contra a Mudança Global do Clima" o mais relacionado a este compromisso. Este comprometimento também se reflete por meio da adesão ao Pacto Global da ONU, em que a APS integra a Plataforma Ação pelo Clima. Além disso, a APS possui uma Política de Sustentabilidade que institui a todos os trabalhadores da companhia, o compromisso de atender a legislação vigente, proteger o meio ambiente, promover a melhoria contínua, buscar a excelência na prestação de serviços, promover ações de engajamento com os ODS e exercer boas práticas de governança.

Por meio dos instrumentos supracitados, a APS se compromete, entre outras questões, a promover iniciativas para combater a mudança global do clima, como a elaboração periódica de seu inventário de emissões de GEE, a realização de avaliação de risco das mudanças climáticas para o Porto de Santos, com a consequente proposição de medidas de mitigação, como definição de metas e incentivo a redução de emissões, bem como medidas de adaptação.

Nesse sentido, a APS consolida em 2025 o seu quarto inventário anual de emissões de GEE (contemplando, nesta oportunidade, as emissões relativas ao ano-base 2024), através de metodologias internacionalmente reconhecidas. Os resultados desse trabalho integrarão o relatório de sustentabilidade da companhia.



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Principal

Quantificar as emissões de gases causadores do efeito estufa para a Autoridade Portuária de Santos, considerando o período de 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2024 nas operações realizadas nos municípios de Santos, Guarujá e Bertioga, no Estado de São Paulo, em conformidade com a metodologia *GHG Protocol*.

2.2. Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo principal deste produto técnico, foram previstos os seguintes objetivos específicos:

- Definir os limites a serem considerados na estimativa das emissões;
- Identificar as potenciais fontes emissoras;
- Quantificar as emissões dos gases causadores do efeito estufa (GEE);
e
- Identificar oportunidades de redução das emissões de GEE.

3. METODOLOGIA GHG PROTOCOL

A metodologia para quantificar as emissões de GEE é baseada no *GHG Protocol* (termo em inglês para “Protocolo de Gases de Efeito Estufa”), lançada em 1998 e adaptada ao Brasil em 2008. Atualmente, esta é a ferramenta mais utilizada mundialmente pelas empresas e governos para entender, quantificar e gerenciar suas emissões. Para este inventário, foi utilizada a Versão 2025.0.1, disponibilizada pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGVces, 2025).

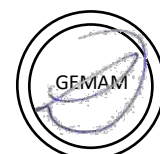
A ferramenta destaca-se por ser compatível com as normas da *International Organization for Standardization* (ISO) e com as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), e por ser modularizada, adaptando-se aos mais variados tipos de atividades.

De acordo com o *GHG Protocol*, os gases de efeito estufa que devem ser considerados no Inventário são:

- Dióxido de carbono (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Óxido nitroso (N₂O);
- Hexafluoreto de enxofre (SF₆);
- Hidrofluorcarbonos (HFCs); e
- Perfluorcarbonos (PFCs).

3.1. Princípios

De acordo com o *GHG Protocol*, toda quantificação das emissões de GEE deve seguir cinco princípios básicos: relevância, integridade, consistência,



transparência e exatidão. A Norma ABNT ISO 14064-1 acrescenta o princípio do conservadorismo.

3.1.1. Relevância

Deve-se assegurar que o cálculo reflita, com exatidão, as emissões da organização e que sirva às necessidades dos tomadores de decisão, internos e externos. Deve ainda conter informações úteis para todas as partes interessadas, sendo fundamental a definição dos limites adequados.

3.1.2. Integralidade

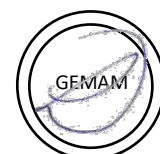
Refere-se ao registro e a comunicação de todas as fontes e atividades de emissão de GEE dentro dos limites selecionados, assegurando abrangência e significância.

3.1.3. Consistência

Deve-se compilar as emissões de forma a garantir que sejam consistentes e comparáveis ao longo do tempo. Se houver quaisquer mudanças que afetem as estimativas de emissões, essas mudanças precisam ser documentadas e justificadas.

3.1.4. Transparência

Registrar, compilar e analisar todas as informações sobre todo o processo de quantificação das emissões de GEE de forma a possibilitar que revisores internos e auditores externos atestem sua credibilidade. Quaisquer exclusões ou inclusões devem ser identificadas e justificadas claramente, detalhar hipóteses com precisão e



fornecer referências para as metodologias aplicadas e para as fontes de dados utilizadas.

3.1.5. Exatidão

Medidas, estimativas ou cálculos de GEE devem refletir o valor real das emissões e as incertezas devem ser reduzidas tanto quanto for possível. Os dados devem ser suficientemente precisos para permitir que os usuários tomem decisões com confiança.

3.1.6. Conservadorismo

Deve-se utilizar hipóteses, valores e procedimentos conservadores para assegurar que o cálculo de emissões esteja o mais próximo possível do real.

3.2. Limites de Quantificação de GEE

3.2.1. Limite Geográfico

Deve-se determinar o limite geográfico a ser considerado na quantificação. Por exemplo, se for uma demanda nacional, devem ser consideradas as emissões de dentro do país, mas caso a demanda seja estadual ou municipal, devem ser consideradas as emissões dentro dos respectivos limites geográficos.

Neste cenário, se uma fonte a ser avaliada se encontra dentro de um limite geográfico bem definido (como uma fonte estacionária), o processo de avaliação de emissão se torna um exercício relativamente simples e direto.

Por outro lado, identificar fontes móveis de emissão pode ser mais complicado. Fontes móveis, sejam elas no solo, no ar ou na água, podem operar

dentro e fora do limite geográfico determinado, e pode ser difícil determinar se as emissões a elas associadas ocorreram dentro ou fora dos limites da organização.

O Programa Brasileiro *GHG Protocol* determina que se deve incluir as emissões associadas a percursos que iniciaram ou terminaram dentro do limite geográfico da organização, mesmo que parte dessas emissões possa ter ocorrido fora.

3.2.2. Limites Organizacionais

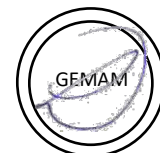
Há duas abordagens para consolidação dos limites organizacionais: controle operacional e participação societária (integral ou parcial). Deve-se escolher uma das duas opções abaixo listadas para seleção de seus limites organizacionais e aplicá-la a todos os níveis de suas organizações:

- **Opção 1:** apresentar as informações de emissões de GEE em dois formatos – um baseado no controle operacional e o outro na participação societária;
- **Opção 2:** apresentar as informações de emissões de GEE com base somente no controle operacional.

Nas duas opções é obrigatório que a organização inclua no inventário uma lista de todas as entidades jurídicas, tanto aquelas em que a empresa possui participação societária, quanto aquelas em que possui controle operacional.

3.2.3. Limites Operacionais

Depois de determinar os seus limites organizacionais, a empresa deverá estabelecer os seus limites operacionais, o que envolve a identificação das emissões associadas com as suas operações, classificando-as como emissões diretas ou indiretas e selecionando o escopo para contabilização das emissões.

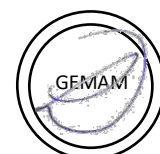


Emissões diretas de GEE são emissões provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização, já as indiretas são aquelas resultantes das atividades da organização que está inventariando suas emissões, mas que ocorrem em fontes que pertencem ou são controladas por outra organização.

3.2.3.1. Emissões Diretas – Escopo 1

Emissões diretas de GEE são as provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização e devem ser subdivididas nas cinco categorias abaixo:

- **Combustão estacionária:** são aquelas fontes de emissão relacionadas a equipamentos fixos como caldeiras, fornos, queimadores, turbinas, aquecedores, incineradores, motores, fochos etc., para geração de eletricidade, vapor, calor ou energia com o uso de equipamento;
- **Combustão móvel:** são as fontes associadas aos meios de transporte em geral, dentro ou fora da empresa;
- **Emissões de processos físicos e químicos:** representam as emissões que não sejam de combustão, resultantes de processos físicos ou químicos, como por exemplo, as emissões de CO₂ da calcinação na fabricação de cimento, as emissões de CO₂ da quebra catalítica no processamento petroquímico, as emissões de PFC da fundição do alumínio etc.
- **Emissões fugitivas:** podem ser provenientes de (i) liberações da produção, processamento, transmissão, armazenagem e uso de combustíveis e (ii) liberações não intencionais de substâncias que não passem por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente, tais como liberação de hexafluoreto de enxofre (SF₆) em equipamentos elétricos, vazamento de



hidrofluorcarbonos (HFCs) durante o uso de equipamento de refrigeração e condicionamento do ar;

- **Outras:** representam emissões agrícolas, emissões provenientes do uso do solo, emissões da destinação de resíduos e emissões do tratamento de efluentes.

As emissões diretas de CO₂ resultantes da combustão de biomassa não são incluídas no Escopo 1, pois, devem ser comunicadas separadamente.

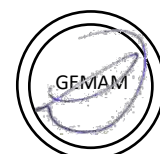
3.2.3.2. Emissões Indiretas de Energia – Escopo 2

O Escopo 2 contabiliza as emissões de GEE provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica que é consumida pela empresa. A energia adquirida é definida como sendo aquela que é comprada ou então trazida para dentro dos limites organizacionais da empresa.

Para muitas organizações, a energia adquirida representa uma das principais fontes de emissões de GEE e a oportunidade mais significativa de reduzir tais emissões. Contabilizar emissões de Escopo 2 permite avaliar oportunidades e riscos associados à mudança nos custos da energia e das emissões de GEE.

3.2.3.3. Outras Emissões Indiretas – Escopo 3

O Escopo 3 é uma categoria de relato opcional, que 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 empresa. Recomenda-se o relato das emissões de Escopo 3 que contribuem significativamente para o total de emissões da empresa participante.



A contabilização das emissões de Escopo 3 não precisa envolver uma análise completa do ciclo de vida de GEE de todos os produtos e operações. Normalmente, é útil concentrar-se em uma ou duas das maiores atividades geradoras de GEE.

3.2.4. Dupla contabilização

É comum a preocupação de que a contabilização de emissões indiretas pode produzir dupla contabilização quando organizações diferentes incluem as mesmas emissões em seus respectivos inventários.

Desta forma, recomenda-se que as emissões indiretas sejam bem descritas para evitar que organizações sejam beneficiadas ou prejudicadas em função da dupla contagem.

3.2.5. Emissões de biomassa

Emissões resultantes da combustão de biomassa devem ser tratadas de forma diferente daquelas provenientes de combustíveis fósseis, uma vez que o CO₂ liberado na combustão de biomassa é igual ao CO₂ retirado da atmosfera durante o processo de fotossíntese. Desta forma, as emissões de CO₂ advindas da combustão da biomassa devem ser reportadas separadamente.

Por outro lado, as emissões de CH₄ e N₂O não podem ser consideradas neutras, em virtude de estes gases não serem removidos da atmosfera durante o crescimento da biomassa. Neste caso, as emissões de CH₄ e N₂O devem ser incluídas nos escopos.

3.3. Identificando e calculando as emissões

Uma vez que os limites do inventário foram estabelecidos, as organizações costumam calcular suas emissões de GEE de acordo com os passos descritos nos capítulos a seguir.

3.3.1. Identificar fontes de emissão

3.3.1.1. Identificar as emissões de Escopo 1

A empresa deve realizar um exercício de identificação de suas fontes de emissões diretas em cada uma das cinco categorias de fontes.

É possível que organizações cujas atividades sejam realizadas em escritórios não tenham emissões diretas de GEE, exceto em casos em que possuem ou operam um veículo, possuam equipamento de ar-condicionado ou extintor de CO₂.

3.3.1.2. Identificar as emissões de Escopo 2

A empresa deve identificar as fontes de emissões indiretas resultantes do consumo de energia adquirida, calor ou vapor. Quase todas as empresas geram emissões indiretas devido à compra de energia para o uso em seus processos ou serviços.

3.3.1.3. Identificar as emissões de Escopo 3

Caso a organização opte por quantificar outras emissões indiretas das atividades, deve-se considerar sua cadeia de valor, como fornecedores e clientes, bem como atividades terceirizadas, entre outros.

3.3.2. Coletar dados

A etapa de coleta de dados de atividade é, invariavelmente, a que demanda mais tempo e esforço da equipe responsável pela elaboração do inventário de GEE dentro de uma organização, e é também uma etapa fundamental para garantir a qualidade dos resultados.

3.3.3. Quantificar as emissões

A quantificação é realizada por meio da Ferramenta intersetorial disponibilizada pelo Programa Brasileiro *GHG Protocol*, a qual utiliza as abordagens de cálculo descritas a seguir.

3.3.3.1. Combustão móvel e estacionária

Para o cálculo das emissões diretas e indiretas da queima de combustíveis em equipamentos estacionários, são utilizados fatores-padrão de emissão médios do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) para combustíveis, conforme apresentado na Equação 1 e os fatores de emissão da Tabela 2.

Equação 1:

$$\text{Emissão GEE} = CC * feGEE$$

Onde:

CC = Consumo do combustível

feGEE = fator de emissão do GEE para o combustível

Tabela 2: Fatores de Emissão por Combustível para combustão estacionária

COMBUSTÍVEL	kg CO ₂ /l	kg CH ₄ /l	kg N ₂ O/l
Óleo Diesel (puro)	2,631	0,0003552	0,000021
Biodiesel (B100)	2,456	0,0003316	0,000020
Gasolina Automotiva (pura)	2,239	0,0003231	0,000019
Etanol Anidro	1,582	0,0002235	0,000013

Fonte: FGVces (2025)

Neste cálculo, deve-se ser observado o percentual de combustível renovável em sua composição, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Proporção de combustível renovável na composição de combustíveis fósseis brasileiros (%)

COMBUSTÍVEL	COMBUSTÍVEL RENOVÁVEL	% DE COMBUSTÍVEL RENOVÁVEL
Diesel comercial	Biosiesel	13,7%
Gasolina comum	Etanol Anidro	27%

Fonte: FGVces (2025)

Por fim, para equalização das emissões, deve-se adotar o Potencial de Aquecimento Global apresentado na Tabela 4 por meio da Equação 2.

Equação 2:

$$\text{Emissão CO}_2\text{e} = \text{Emissão GEE} * \text{Potencial de Aquecimento Global}$$

Tabela 4: Potencial de Aquecimento Global

GÁS	POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL
Dióxido de Carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	28
Óxido de Nitrogênio (N ₂ O)	265

Fonte: FGVces (2025)

3.3.3.2. Emissões Fugitivas

Para esta quantificação deve ser utilizada a abordagem por Balanço de Massa, a qual considera a quantidade de gás comprada e utilizada.

3.3.3.3. Compra de eletricidade

O cálculo das emissões provenientes da aquisição de energia elétrica se dá pela multiplicação do consumo energético em MWh pelo Fator de Emissão do Sistema Interligado Nacional (FE SIN), disponibilizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), conforme Equação 3.

Equação 3:

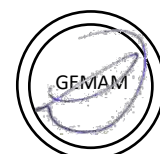
$$\text{Emissão GEE} = \text{CE} * \text{FE SIN}$$

Onde:

CE = Consumo do Energia

FE SIN = Fator de emissão do SIN para compra de eletricidade

De acordo com o MCTI, esses fatores de emissão têm como objetivo estimar a quantidade de CO₂ associada a uma geração de energia elétrica determinada. Ele calcula a média das emissões da geração, levando em consideração



todas as usinas que geraram energia e não somente aquelas que funcionaram na margem.

Desta forma, os fatores de emissão são calculados mensalmente com base na geração real de energia, conforme Tabela 5.

Tabela 5: Fatores médios de emissão de CO₂ para compra de eletricidade (para inventários corporativos) - MCTI - Ano Base 2024

Mês - 2024	Fator de Emissão (tCO ₂ e / MWh)
JAN	0,04210
FEV	0,37576
MAR	0,027791
ABR	0,019463
MAI	0,028343
JUN	0,036478
JUL	0,057065
AGO	0,073904
SET	0,091656
OUT	0,112728
NOV	0,070078
DEZ	0,056367

Fonte: MCTI (2025)

3.3.4. Comunicar as Emissões

O processo de comunicação das emissões totais de GEE, consiste na reunião, análise e consolidação de todos os dados utilizados em um relatório, com linguagem simples, de fácil entendimento para todas as partes interessadas.

4. INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE

4.1. Período Coberto

O presente inventário abrange as emissões provenientes de atividades realizadas pela APS no ano de 2024, contemplando todas as emissões diretas e parte das indiretas.

4.2. Limites da quantificação de GEE

4.2.1. Limite Geográfico

Para o presente trabalho, foi considerado o estado de São Paulo como limite geográfico.

4.2.2. Limites Organizacionais

A abordagem selecionada para elaboração do estudo foi a de controle operacional.

4.2.3. Limites Operacionais

Para o presente trabalho serão consideradas as emissões Escopo 1 e 2, bem como as emissões de deslocamento dos colaboradores e da disposição de resíduos sólidos no Escopo 3, uma vez que a principal atividade da organização está relacionada à fiscalização e gerenciamento das atividades portuárias.

4.2.4. Emissões de biomassa

Serão contabilizadas as emissões de biomassa relacionadas ao percentual de biodiesel contido no diesel comercial, de etanol anidro contido na gasolina comum e do biocombustível etanol hidratado, utilizados para as fontes emissoras do Escopo 1 e 3.

4.2.5. Outros gases

Segundo as Especificações do PBGHGP, as emissões dos gases que não são cobertos pelo Protocolo de Kyoto, como os HCFCs, não devem ser incluídas nos escopos, mas podem ser comunicadas em separado. Portanto, as emissões advindas desses gases, também foram calculadas separadamente.

4.3. Identificando e calculando as emissões

Para identificação das fontes emissoras dentro de cada escopo foi disponibilizado um questionário (Anexo A), o qual foi respondido pelos diversos setores técnicos da APS, e informações complementares foram obtidas por meio de entrevistas nas áreas.

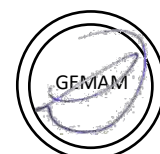
4.3.1. Identificar fontes de emissão

De forma resumida, as fontes identificadas no Porto de Santos são apresentadas na Tabela 6 e serão descritas nos capítulos seguintes.

Tabela 6: Fontes de Emissões Identificadas em cada um dos Escopos

ESCOPO		FONTES DE EMISSÕES
Escopo 1	Combustão estacionária	Geradores
		Sistema de Combate a Incêndio
	Combustão Móvel	Atividades de solda
		Veículos de propriedade da APS
		Serviços de Dragagem
		Embarcação de Sondagem
		Sinalização Náutica
		Frota para serviço de fiscalização portuária
		Maquinário de obra e manutenção
		Equipamentos de elevação e transporte de cargas
Fugitivas	Lanchas para transporte de funcionários APS durante expediente	
	Ar-condicionado	
	Extintores	
Efluentes	Estação de Tratamento de Efluentes	
Mudanças no Uso do Solo	Supressão de Vegetação	
Escopo 2	Compra de Energia	Emissões decorrentes da aquisição de energia elétrica.
Escopo 3	Resíduos Sólidos	Resíduos dispostos em aterro ou compostados em locais de deposição não controlados pela empresa. Foram considerados os GEE gerados na decomposição destes resíduos.
	Deslocamento de funcionários	Veículos usados para transporte residência – trabalho
Remoções Biogênicas	Remoções de CO ₂ referentes a quaisquer conversões no uso do solo que resultem em aumento de estoque de carbono.	Plantio de Árvores; conservação de APPs e Remanescentes.

Fonte: Elaborado por APS (2025)



4.3.1.1. Identificar as emissões de Escopo 1

4.3.1.1.1. Combustão estacionária

Corresponde às emissões pela utilização de equipamentos com motores a combustão, como motores das bombas de combate a incêndio e geradores. Nesta categoria também foram contabilizadas as emissões pelo serviço de solda que utilizam acetileno no processo.

4.3.1.1.2. Combustão móvel

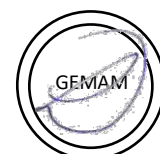
Correspondem à emissão pela queima de combustíveis nos veículos da frota própria da empresa ou de terceiros contratados por ela, incluindo aqui carros, motocicletas, lanchas, caminhões, dragas e veículos de movimentação e elevação de carga.

4.3.1.1.3. Emissões Fugitivas

Consistem no escape direto de GEE em equipamentos, no momento de sua reposição ou recarga. Tais emissões de escape ocorrem usualmente em equipamentos como disjuntores, aparelhos de ar-condicionado e extintores de incêndio.

4.3.1.1.4. Efluentes

Os efluentes gerados na APS são essencialmente de atividades administrativas, e por isso possuem uma característica muito similar ao efluente doméstico. A estação de tratamento da APS opera com um sistema de Lodos Ativados e, conforme já anteriormente citado, é gerida e operada pela empresa CDN.



4.3.1.1.5. Mudanças no Uso do Solo

Corresponde às emissões oriundas da supressão de vegetação, em decorrência de implantação de obras de melhoria ou expansão da infraestrutura portuária. Nesta categoria podem ser contabilizadas as emissões decorrentes da supressão quando o resíduo florestal não é destinado como resíduo.

Para o presente ano, apesar de ter havido supressão de vegetação, toda a biomassa foi encaminhada para compostagem, estando desta forma contabilizada nas emissões de Escopo 3 de Resíduos Sólidos.

4.3.1.2. Identificar as emissões de Escopo 2

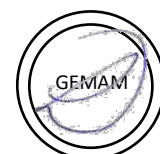
Apesar de a energia consumida pela APS ser majoritariamente fornecida pela Usina Hidrelétrica de Itatinga, uma parcela é adquirida da CPFL e é contabilizada neste campo.

4.3.1.3. Identificar as emissões de Escopo 3

Conforme já informado, o Escopo 3 é uma categoria de relato opcional, que permite a consideração de todas as outras emissões indiretas, sendo recomendado o relato das emissões que contribuem significativamente para o total de emissões da empresa inventariante. Conforme demonstrado na Tabela 6, foram consideradas no Escopo 3 as emissões de deslocamento dos colaboradores de suas casas para a empresa, bem como a destinação de resíduos.

4.3.1.3.1. Resíduos Sólidos

Os resíduos gerados pela APS são destinados para tratamento/disposição final externamente aos limites do Porto Organizado, em locais não controlados pela



empresa. As modalidades de destinação consideradas no cálculo foram o envio para aterro e compostagem, tendo em vista que estes tipos de destinação são os contemplados na metodologia do *GHG Protocol*.

Apesar de a empresa também destinar resíduos para coprocessamento e reciclagem, dentre outros processos, as emissões de GEE destas modalidades de destinação não são incluídas neste inventário para evitar a dupla contabilização, tendo em vista que em ambos os casos os resíduos são matéria prima para esses processos. Esta definição segue a orientação da metodologia *GHG Protocol*.

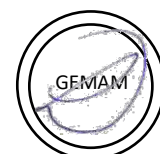
Quanto às emissões de GEE geradas no transporte dos resíduos para destinação final, estas não foram incluídas, pois demandam dados detalhados dos veículos utilizados neste transporte (tipo e modelo, ano de fabricação e combustível utilizado), os quais não foram possíveis de atestar. Tendo em vista que o reporte das emissões de Escopo 3 é opcional, foram reportadas as emissões da destinação em aterros e compostagem, para as quais os dados estavam disponíveis.

4.3.1.3.2. Deslocamento dos Funcionários de casa para o Trabalho

Para o levantamento dos dados de deslocamento dos funcionários para a APS, foi realizada uma pesquisa por meio de questionários em formato *Microsoft Forms* (conforme Anexo B), encaminhados a todos os funcionários, para posterior tratamento dos dados.

4.3.2. Coletar dados

A coleta de dados foi realizada por meio do questionário disponibilizado no Anexo A do presente trabalho, bem como o formulário demonstrado no Anexo B. Outros dados foram obtidos por meio de planilhas de controle das áreas, ou em entrevistas com os responsáveis por cada unidade técnica da APS.



4.3.3. Resultado: Quantificar as emissões

Nesta seção, são apresentadas as emissões totais da Autoridade Portuária de Santos para o ano de 2024, discriminadas por escopo, que totalizaram 13.185,427 tCO₂e. A Tabela 7 detalha os resultados obtidos.

Os resultados demonstram que a maior quantidade de emissão de gases de efeito estufa pela APS é proveniente das emissões de Escopo 1.

Tabela 7: Resumo das Emissões Totais de GEE da APS

GEE	Em toneladas de gás (t)			Em toneladas métricas da CO ₂		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO ₂	11.295,02	235,94	36,417	11.295,024	235,939	36,417
CH ₄	1,383068		30,747	38,726		860,937
N ₂ O	0,541851		0,640	143,591		169,648
HFC	0,221738			405,146		
PFC						
SF ₆						
NF ₃						
Total				11.882,486	235,939	1.067,002

Fonte: Elaborado por APS (2025)

4.3.3.1. Emissões de Escopo 1

Na Tabela 8 apresentam-se de forma segregada os contribuintes das emissões de Escopo 1. As emissões diretas totalizaram 11.882,486 tCO₂e.

O inventário consolidado demonstra que cerca de 95% desse valor é proveniente das emissões por combustão móvel (11.361,798 tCO₂e).

Tabela 8: Emissões de Escopo 1 segregadas por categorias

Categoria	Emissões tCO ₂ e	Emissões de CO ₂ biogênico	Remoções de CO ₂ biogênico
Combustão móvel	11.361,798	187,367	-
Combustão estacionária	20,354	3,660	-
Processos industriais	-	-	-
Resíduos Sólidos e Efluentes	94,684	-	-
Fugitivas	405,65	-	-
Mudança no uso do solo	-	-	-
Total de emissões Escopo 1	11.882,486	191,027	-

Fonte: Elaborado por APS (2025)

Dentro do universo de fontes de emissões de combustão móvel, merece destaque a atividade de dragagem, que foi responsável por 86% de todas as emissões de Escopo 1 da Autoridade Portuária de Santos, no ano de 2024.

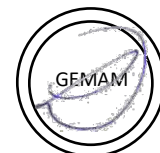
4.3.3.2. Emissões de Escopo 2

Apesar de a maior parte da energia elétrica utilizada pela APS ser proveniente da Usina Hidrelétrica de Itatinga, uma parcela é adquirida da CPFL. Aplicando o fator correspondente ao perfil nacional de energia, foi obtido um valor total de emissão de CO₂ de 235,939 tCO₂e, conforme demonstrado na Tabela 9.

Tabela 9: Emissões de Escopo 2

Categoria	Emissões tCO ₂ e	Emissões de CO ₂ biogênico	Remoções de CO ₂ biogênico
Aquisição de Energia Elétrica	235,939	-	-
Total de emissões Escopo 2	235,939	-	-

Fonte: Elaborado por APS (2025)



4.3.3.3. Emissões de Escopo 3

As emissões indiretas da APS, demonstradas na Tabela 10, totalizaram 1.070,299 tCO₂e.

O formulário enviado aos funcionários, para determinação de perfil de deslocamento casa-trabalho, obteve 155 respostas. Considerando que a APS tinha 827 funcionários ativos em 2024, a adesão à pesquisa foi de aproximadamente 19% dos funcionários (número cerca de 45% inferior ao obtido no ano anterior).

Outra fonte considerada neste escopo foi a destinação de resíduos para aterro e compostagem.

Tabela 10: Emissões de Escopo 3 segregadas por categorias

Categoria	Emissões tCO ₂ e	Emissões de CO ₂ biogênico	Remoções de CO ₂ biogênico
Resíduos gerados nas operações	1.028,595	13,877	-
Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	38,407	26,182	-
Total de emissões Escopo 3	1.067,002	40,059	-

Fonte: Elaborado por APS (2025)

Destaca-se o registro de um aumento das emissões de Escopo 3 na categoria de Resíduos, em relação aos dados de 2023.

Apesar de ter sido mantido o índice elevado de encaminhamento de resíduos para compostagem e reciclagem, houve aumento na geração de resíduos sólidos, especialmente relacionados à varrição das vias portuárias. Este aumento na geração de resíduos é um efeito direto do aumento da movimentação de cargas no Porto de Santos.

4.3.3.4. Outros GEE não contemplados pelo Protocolo de Quioto

Nesta categoria foram contabilizados os gases de refrigeração que foram reabastecidos nos equipamentos de ar-condicionado e que não estão contemplados no Protocolo de Kyoto. Os resultados são mostrados na Tabela 11.

Tabela 11: Emissões de GEE não contemplados pelo Protocolo de Kyoto

Categoria	Emissões tCO₂e
HCFC-22 (R22)	359,040
HCFC-141b	63,811
Total de Outros GEE	422,851

Fonte: Elaborado por APS (2025)

4.3.3.5. Emissões e Remoções Biogênicas

As emissões biogênicas de CO₂ são oriundas da queima de biomassa ou combustíveis renováveis provenientes de biomassa vegetal e referentes a quaisquer conversões no uso do solo que resultem em diminuição do estoque de Carbono.

Entram nesse escopo as emissões proporcionadas pela queima de combustíveis não fósseis, como o bagaço de cana de açúcar e o etanol por exemplo. Além disso, como todo o diesel comercializado no Brasil possui uma fração de biodiesel (Lei nº 11.097 de 13/01/2005) e toda gasolina brasileira também possui obrigatoriamente uma fração de etanol, as emissões referentes a esses percentuais estão incluídas nesta seção. Os resultados são mostrados na Tabela 12 a seguir.

Tabela 12: Emissões de CO₂ Biogênico

Categoria	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO ₂ (t)	191,027	-	40,059
CH ₄ (t)	-	-	-
N ₂ O (t)	-	-	-
Total	191,027	-	40,059

Fonte: Elaborado por APS (2025)

As áreas de preservação permanente (APPs), as áreas remanescentes conservadas e as Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN) mantidas e geridas pela APS por obrigação legal ou por outros motivos, e que correspondem a cerca de 1.500.000 m² na área portuária e cerca de 18.000.000 m² nos terrenos de Bertioga, também proporcionam remoções biogênicas. Contudo, não houve variação na quantidade de áreas mantidas em 2024 em relação ao ano de 2023, portanto estas áreas não contribuíram para remoções neste ano-base.

No entanto, o estoque de carbono promovido por essas áreas é de 504.075,00 tCO₂ e está apresentado no balanço de emissões, item 4.3.6 deste relatório, e os cálculos para obtenção deste valor encontram-se no Anexo D.

4.3.4. Compensação das emissões

A gestão climática preconiza que inicialmente as empresas devem quantificar e analisar suas emissões para identificar formas de redução do seu impacto e agir para mitigação. Quando não for possível mitigar suas emissões, as empresas podem compensar seu impacto.

Desde o final da década de 1990, a prática de compensação de emissões de GEE vem ganhando força. A compensação de emissão é o caminho natural de qualquer empresa ou governo engajado na luta contra o aquecimento global.

O plantio de árvores é um dos principais modos de se compensar emissões, pois também é fundamental para a preservação dos rios, da biodiversidade e do bem-estar da população.

Neste sentido, a APS vem estudando projetos de compensação envolvendo o plantio de árvores, sendo esperado avanço para os próximos anos.

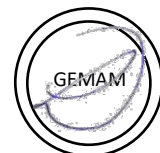
4.3.5. Emissões Evitadas

As emissões evitadas são definidas como aquelas que o empreendimento deixa de gerar, em função de alguma atividade própria. Alguns exemplos são: a geração de energia renovável, que reduzem a demanda de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN); a combustão de gases gerados em aterros sanitários; dentre outras.

A APS possui uma usina hidrelétrica própria que abastece grande parte da demanda da empresa e fornece o excedente para a CPFL. Por este motivo, cabe o cálculo das emissões evitadas do SIN devido ao fornecimento de energia renovável por esta Usina.

De acordo com os cálculos demonstrados no Anexo C deste relatório, as emissões evitadas de CO₂ por fornecimento de energia renovável ao Sistema Interligado Nacional (SIN) foram de 5.200,27 tCO₂e e levaram em conta o fornecimento de 21.495,555 MWh de energia no ano de 2024.

No entanto, ressalta-se que na data de publicação deste inventário, o MCTI ainda não havia divulgado o Fator Médio de Emissão para a Margem de Construção. Desta forma, foram utilizados os dados de 2023 para o cálculo.



Futuramente, este relatório poderá ser atualizado para o refinamento dos valores, após a publicação do Fator pelo MCTI.

4.3.6. Balanço de Emissões

A Tabela 13 apresenta uma análise da relação entre as emissões geradas pela APS em 2024 e as ações promovidas que reduzem ou evitam emissões de GEE, conforme requerido pelo PBGHGP.

Tabela 13: Balanço de emissões da APS no ano de 2024

Emissões (tCO ₂ e)	Emissões de CO ₂ Biogênico (tCO ₂ e)	Emissões Evitadas (tCO ₂ e)	Remoções de CO ₂ Biogênico (tCO ₂)	Estoque de Carbono (tCO ₂)
13.185,427	231,272	5.200,27	-	504.075,00

Fonte: Elaborado por APS (2025)

As metodologias de contabilização, não relacionadas à Ferramenta GHG Protocol Versão 2025.0.1, são apresentadas no Anexo C (geração renovável de energia elétrica) e Anexo D (conservação de APPs e áreas remanescentes).

O Programa Brasileiro *GHG Protocol* não adota o conceito de emissões líquidas de GEE, mas orienta que as organizações inventariantes relatem emissões e remoções separadamente.

A Tabela 14 apresenta uma análise comparativa entre os inventários de 2022 e 2023, sendo possível notar redução de emissão na maior parte das fontes contabilizadas.

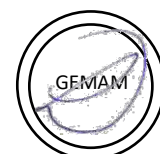
Tabela 14: Análise comparativa de emissões de gases de efeito estufa (exceto CO₂ biogênico) entre os anos de 2022 a 2024

	Fonte de Emissão	Emissões por Ano de Referência (tCO ₂ e)			Variação (23 / 24)
		2022	2023	2024	
Escopo 1	Combustão móvel	10.211,675	8.650,274	11.361,798	↑31%
	Combustão estacionária	15,932	24,253	20,354	↓12%
	Resíduos Sólidos e Efluentes	113,631	104,024	94,684	↓9%
	Fugitivas	304,490	235,880	405,65	↑72%
Escopo 2	Aquisição de Energia Elétrica	279,193	247,174	235,939	↓4,5%
Escopo 3	Resíduos gerados nas operações	1.191,023	872,155	1.028,595	↑18%
	Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	124,173	198,144	38,407	↓81%
Emissões Totais		12.240,117	10.331,904	13.185,427	↑27,5%

Fonte: Elaborado por APS (2025)

Em números absolutos, é possível perceber que as principais emissões da Autoridade Portuária de Santos são relacionadas à combustão móvel e à geração de resíduos. Como já anteriormente citado, a fonte móvel mais representativa é a atividade de dragagem.

A variação mais representativa para o inventário de emissões, na comparação de 2023 com 2024, foi associada às emissões fugitivas, relacionadas à recarga de gases para equipamentos de ar-condicionado e bebedouros.



Em termos globais, apesar da variação percentual de destaque, as emissões fugitivas não têm representatividade no balanço de emissões, compondo apenas 3% de todas as emissões da APS.

Outra variação representativa foi o deslocamento de funcionários, com redução de 81%. No entanto, este dado não pode ser considerado como uma redução efetiva. Trata-se, principalmente, de uma baixa adesão ao formulário interno de levantamento de dados de deslocamento. No entanto, vale destacar que em comparação com os dados de 2023, a adesão foi 45% inferior (ao passo que a redução de emissões foi de 81%). Isto poderia representar uma mudança de perfil de uso de modais de transporte, mas na verdade, o que se percebeu foi uma adesão por uma parcela de funcionários distintos daqueles que declararam seu deslocamento em 2023. Portanto, ainda não é possível estabelecer uma comparação direta entre as emissões.

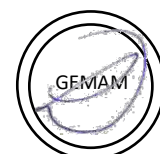
Além dessa variação, cabe destaque para a combustão móvel, especialmente relacionada à atividade de dragagem.

No ano de 2023, a atividade de dragagem gerou 7.669,70 t CO_{2e}, decorrentes do transporte de 1.993.079,38 m³ de sedimentos.

Já em 2024, a atividade de dragagem gerou 10.286,45 t CO_{2e}, decorrente do transporte de 2.936.775,37 m³ de sedimentos.

Em síntese, houve um aumento de 34% nas emissões de CO_{2e} associados à dragagem, contudo, houve um aumento de 47% do volume de sedimento transportado, o que a princípio indica que em 2024 a atividade de dragagem foi mais efetiva em termos de eficiência energética.

No entanto, há necessidade de ponderar o fato de que a dragagem do canal de navegação do Porto Organizado de Santos ocorre em um percurso de 25 quilômetros, mas os pontos onde a dragagem é necessária variam ao longo do ano e,



principalmente em razão das condições meteorológicas e oceanográficas incidentes sobre a região neste período (por exemplo, intensidade e frequência de chuvas, frentes frias, ressacas etc.), que influenciam diretamente nas taxas de assoreamento do canal de navegação.

Em síntese, um mesmo volume de sedimentos transportado desde os trechos mais internos do canal de navegação até o Polígono de Disposição Oceânica demanda maior consumo de combustível do que o transporte de sedimentos nos trechos mais externos.

Comparando os dados de 2023 com os de 2024 é possível notar que, proporcionalmente, houve maior demanda de dragagem nos trechos internos ao longo de 2023 do que no ano de 2024, o que pode explicar a diferença observada.

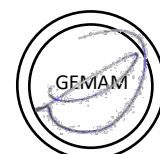
Ao longo dos próximos anos serão estudadas novas abordagens para a análise de eficiência energética da atividade de dragagem, a fim de possibilitar uma comparação mais assertiva da atividade ano a ano.

Em relação às reduções, não se percebe grandes variações. No geral, todas estão associadas à dinâmica de funcionamento da APS, e não necessariamente a medidas de gestão voltadas à redução das emissões. Essa flutuação é esperada ano a ano.

Em razão da série histórica ainda reduzida, não é possível avaliar tendências para análises mais aprofundadas. Espera-se, contudo, que essa abordagem seja possível futuramente, após a criação de uma série mais robusta

A APS vem trabalhando no sentido de se buscar a eliminação do uso de aterros sanitários, sendo esperado atingir este resultado em curto prazo.

A redução relativa à combustão estacionária pode ser considerada desprezível frente ao volume total de emissões, mas deve ser destacado que, por haver um número reduzido de fontes associadas ao item, qualquer nova atividade

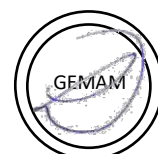


desenvolvida no ano (como uma obra, que demande um gerador de energia), tem capacidade de gerar um aumento proporcionalmente relevante na análise do conjunto de fontes estacionárias, mas ínfimo para o balanço geral de fontes.

Por fim, a variação relacionada ao deslocamento de funcionários ainda não possui maturidade para uma análise comparativa, haja vista a adesão ainda reduzida de respostas ao formulário auto declaratório.

Se em um ano de referência houver maior declaração do grupo de funcionários que priorizam transporte particular a combustão, ao invés de transporte público ou outros meios mais sustentáveis, o quantitativo de emissões será maior do que em um ano de referência em que haja um maior número de declarações do grupo inverso de funcionários. Portanto, por ora, a variação desta fonte de Escopo 3 não representa, necessariamente, um aumento ou redução das emissões do ano, haja vista que até o momento não foi possível atingir um volume representativo de adesão do formulário.

Como se trata de informação voluntária, a APS trabalhará no sentido de buscar maior conscientização sobre o tema e, conseqüentemente, maior adesão ao formulário, para que seja possível conduzir análises comparativas em anos de referência posteriores.



5. CONCLUSÃO

Por meio deste inventário de emissões é possível afirmar que as atividades da Autoridade Portuária de Santos (APS) são de baixa intensidade carbônica, uma vez que a atividade fim é de fiscalização portuária e muitas das atividades desenvolvidas são administrativas. No entanto, cabe destaque para a atividade de dragagem, responsável por 78% do total de emissões de CO₂e não biogênico (ou 86% do Escopo 1).

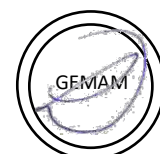
Quanto às emissões diretas (Escopo 1), a APS vem estudando a possibilidade de padronização do combustível usado pela frota veicular, determinando os renováveis (etanol e biodiesel) quando tecnicamente viável.

Com relação à dragagem, há previsão de contratação de estudos voltados à definição de critérios de eficiência, que poderão influenciar na diminuição do volume de combustível consumido na atividade.

Em relação ao Escopo 2, há destaque para as baixas emissões (apesar do elevado consumo energético), que resultam do fato de a maior parte da energia consumida pela empresa ser fornecida pela Usina Hidrelétrica de Itatinga (fonte renovável).

No que se refere às emissões de Escopo 3, percebe-se a oportunidade de promoção de ações de engajamento junto aos colaboradores da empresa, para a priorização de meios de transporte de menor impacto ambiental.

Por fim, espera-se avançar na implantação de projetos de compensação de emissões para os próximos anos.

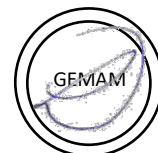


6. EQUIPE TÉCNICA

Empresa: Autoridade Portuária de Santos S.A. – APS			
Endereço: Av. Conselheiro Rodrigues Alves, s/nº			
Bairro: Macuco – Santos-SP		CEP: 11015-900	
Fone: (13)3202-6565		E-mail: gemam@portodesantos.gov.br	
Equipe Técnica			
Nome	Cargo	Registro APS	Registro Conselho
Luiz Fernando Maciel Oliva	Gerente de Meio Ambiente – Engenheiro Ambiental – Esp. em Gestão Ambiental Portuária – Esp. Gerenciamento de Áreas Impactadas	36.494/-	CRQ: 04265003
Luis Antonio Nogueira Junior	Biólogo – Esp. em Gestão Ambiental Portuária	36.278-6	CRBio: 074517/01-D
Júlia Tenório da Silva	Estagiária em Engenharia Ambiental	98.476/-	-



Luiz Fernando Maciel Oliva
Gerente de Meio Ambiente



7. REFERÊNCIAS

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.

UN CDM, 2022. ACM0002 - Large-scale Consolidated Methodology Grid-connected electricity generation from renewable sources, Version 21.

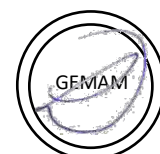
GV CES, 2008 - Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol – Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa, Segunda Edição.

FGVces, 2025 - Ferramenta de Cálculo do PBGHG 2025.

IPCC, 2006 - Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 – Agriculture, Forestry and Other Land Use.

IPCC, 2003 - Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.

MTCI, 2025 - Fatores de emissão de CO₂ pela geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional do Brasil - Ano Base 2024



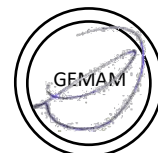
8. ANEXOS

Anexo A: QUESTIONÁRIO DE EMISSÕES DE GEE

Anexo B: FORMULÁRIO DE DESLOCAMENTO DE FUNCIONÁRIOS (CASA-TRABALHO)

Anexo C: METODOLOGIA DE CÁLCULO DE EMISSÕES EVITADAS

Anexo D: METODOLOGIA DE CÁLCULO DE CONSERVAÇÃO DE APPS E ÁREAS REMANESCENTES



ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE EMISSÕES DE GEE

1. INTRODUÇÃO

O presente questionário tem como objetivo identificar as informações iniciais para a elaboração do inventário das emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE) ano base 2024 – portanto, todos os dados reportados devem ser vinculados às atividades realizadas no ano de 2024.

2. OBJETIVOS DO INVENTÁRIO

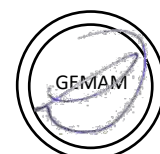
A primeira etapa relacionada ao inventário das emissões de GEE refere-se ao mapeamento do uso pretendido por todas as partes interessadas das informações pertinentes.

Assinale abaixo quais são os usos pretendidos para o inventário das emissões de GEE.

2.1. DEMANDAS EXTERNAS

Demandas relacionadas à divulgação e transparência ao mercado e à sociedade:

- Relatório Anual da empresa, pelo critério de GRI - Global Reporting Initiative ou outro;
- Resposta ao CDP - Carbon Disclosure Project;
- Resposta ao Programa Brasileiro do GHG Protocol e respectivo Registro Público de Emissões;
- Informação para o Índice Carbono Eficiente - ICO₂ da BMF&Bovespa;
- Demandas de Clientes relativas às emissões da fase de construção de seus empreendimentos;
- Demandas de instituições financeiras;
- Eventuais projetos de Créditos de Carbono nos mercados regulados ou voluntários;
- Outras relacionadas à divulgação e transparência.



Demandas relacionadas ao atendimento de condições regulatórias ou a políticas públicas:

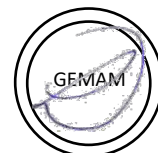
- (X) Informações organizacionais, demandadas por entidades governamentais ou regulatórias das diferentes esferas.
- () Informações setoriais, demandadas por entidades governamentais ou regulatórias das diferentes esferas.

Caso tenha sido identificada alguma demanda externa não citada do presente questionário, descrever abaixo:

2.2. DEMANDAS INTERNAS

- (X) Política Interna da organização
- (X) Identificar as potenciais fontes emissoras de GEE
- (X) Identificar potenciais ações de mitigação das emissões de GEE
- () Contribuir para o planejamento do monitoramento das emissões de GEE durante a realização das obras
- () Planejar ações de compensação das emissões

Caso tenha sido identificada alguma demanda interna não citada do presente questionário, descrever abaixo:



3. DEFINIÇÃO DOS LIMITES ORGANIZACIONAIS

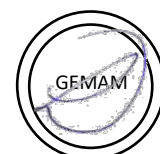
De acordo com as metodologias estabelecidas, há duas abordagens distintas para definir os limites organizacionais de uma estimativa das emissões de GEE: participação societária e controle, essa pode ser subdividida em controle financeiro e controle operacional.

Assinale abaixo qual(is) abordagem(s) deverá ser adotada para a realização do presente trabalho:

- () Participação societária: serão contabilizadas as emissões proporcionalmente à participação societária que possui em cada operação.
- (X) Controle: serão contabilizadas 100% das emissões das operações sobre as quais tem controle.

Caso tenha sido optado por controle, definir se:

- () Controle financeiro: serão contabilizadas as emissões de instalações, locais ou operações sobre as quais tem controle financeiro, ou seja, tem a capacidade de dirigir as políticas financeiras e operacionais com o fim de obter benefícios econômicos das suas atividades.
- (X) Controle operacional: serão contabilizadas as emissões de instalações, locais ou operações de que ela tem o controle operacional, ou seja, a autoridade para introduzir e implementar suas políticas operacionais na operação.



4. DEFINIÇÃO DOS LIMITES OPERACIONAIS

A definição dos limites operacionais corresponde à escolha das fontes de emissão de GEE que serão efetivamente incluídas no inventário, dentro dos limites organizacionais definidos anteriormente.

De acordo com as metodologias estabelecidas, as fontes emissoras de GEE são classificadas em 3 escopos, detalhados a seguir.

4.1. ESCOPO 1: EMISSÕES DIRETAS DE GEE:

Emissões diretas de GEE são as provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização, sendo obrigatória sua inclusão na estimativa das emissões. Esse escopo está dividido em: combustão estacionária, combustão móvel, emissões de processos físicos e químicos, emissões fugitivas, emissões agrícolas, emissões de tratamento de resíduos e efluentes e emissões de mudanças no uso da terra.

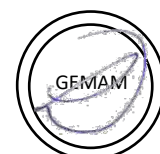
4.1.1. Combustão Estacionária

A empresa possui fonte de emissão proveniente de combustão estacionária?

Exemplo: processos de geração de eletricidade, vapor, calor ou energia com o uso de equipamento (caldeiras, fornos, queimadores, turbinas, aquecedores, incineradores, motores, fochos, maçaricos, etc.) em um local fixo;

- () Não há essa emissão.
() Sim, há mas ainda não temos os dados.
(X) Sim, conforme detalhado abaixo:

Citar na tabela abaixo todos os equipamentos próprios ou locados pela empresa para operarem sob sua gestão.



EQUIPAMENTO	COMBUSTÍVEL UTILIZADO	QTDE DE COMBUSTÍVEL CONSUMIDO	QTD DE EQUIPAMENTOS	CONSUMO MÉDIO DE COMBUSTÍVEL (litros/hora)*	HORAS UTILIZADAS DO EQUIPAMENTO*
Ex: Geradores, Caldeiras, Maçaricos.	Ex: Diesel, Gás natural, GPL, Acetileno.	####	##	###	###
...
...

*Caso não tenha a informação de quantidade de combustível que será consumido na obra pelo equipamento, pode-se levantar o consumo médio de combustível do equipamento (litros/hora) e a quantidade de horas que o equipamento foi utilizado.

4.1.2. Combustão Móvel

A empresa possui fonte de emissão proveniente de combustão móvel?

Exemplo: transportes em geral (frota operacional da empresa ou veículos locados ou contratados cujo combustível seja custeado pela empresa) e veículos fora de estrada, tais como os usados em construção, agricultura e florestas;

- () Não há essa emissão.
 () Sim, há mas ainda não temos os dados.
 (X) Sim, conforme detalhado abaixo:

EQUIPAMENTO	COMBUSTÍVEL	QTDE DE COMBUSTÍVEL CONSUMIDO	QTD DE EQUIPAMENTOS	CONSUMO MÉDIO DE COMBUSTÍVEL (litros/hora)*	HORAS UTILIZADAS DO EQUIPAMENTO*
Ex: Caminhões, Escavadeiras, Veículos leves, Empilhadeiras..	Ex: Diesel, Gasolina, Gás natural, GPL, Querosene	####	##	###	###
...
...

*Caso não tenha a informação de quantidade de combustível consumido pelo equipamento, pode-se levantar o consumo médio de combustível do equipamento (litros/hora) e a quantidade de horas que o equipamento foi utilizado.



4.1.3. Emissões Fugitivas

A empresa possui fonte de emissão fugitivas?

Exemplo: (i) liberações da produção, processamento, transmissão, armazenagem e uso de combustíveis e (ii) liberações não intencionais de substâncias que não passem por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente, tais como liberação de hexafluoreto de enxofre (SF₆) em equipamentos elétricos, vazamento de hidrofluorcarbonos (HFCs) durante o uso de equipamento de refrigeração e ar condicionado, vazamento de gás de extintores de incêndio (CO₂) e vazamento de metano (CH₄) no transporte de gás natural;

() Não há essa emissão.

() Sim, há mas ainda não temos os dados.

(X) Sim, conforme detalhado abaixo:

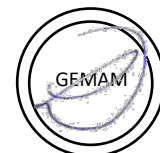
FONTE	GÁS COMPOSTO	CARGA	CAPACIDADE	RECARGA
Ex: Extintor, Ar Condicionado, Solda...	Ex: R-410A	###	###	###
...
...

4.1.4. Tratamento de Efluentes

A empresa possui fonte de emissões relacionada ao tratamento de efluentes líquidos que serão destinados a estações de tratamento operadas ou de propriedade da organização?

Exemplo: efluentes líquidos tratados por processos anaeróbicos controlados pela organização.

Para os casos em que o tratamento de efluentes será feito por empresas terceirizadas, considerar essas emissões no escopo 3.



- () Não há essa emissão.
- () Sim, há mas ainda não temos os dados.
- (X) Sim, conforme detalhado abaixo:

1- Qual a quantidade de efluente líquido gerada (m³)?

#####

2- Qual a composição orgânica degradável do efluente [kgDQO/m³] ou [kgDBO/m³]?

#####

3- Qual a quantidade de nitrogênio no efluente gerado [kgN/m³]?

#####

4- Fator de emissão de N₂O pela descarga de efluente [kgN₂O-N/kgN]

#####

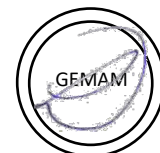
5- Qual será o tipo de tratamento aplicado ao efluente?

#####

6- Se houver, preencha a quantidade de metano (CH₄) recuperado no tratamento de efluentes. CH₄ Recuperado é o metano gerado que é recuperado, ou seja não é emitido, mas sim queimado em um *flare* ou utilizado para geração de energia (eletricidade, calor, etc).

Em caso negativo, deixe em branco. Em caso positivo, insira a quantidade de CH₄ recuperada (tCH₄/ano).

#####



7- Qual o destino do biogás recuperado no tratamento?

- () Queima em flare
() Geração de energia

8- São aplicados, sequencialmente, dois tipos de tratamentos anaeróbicos ao efluente gerado?

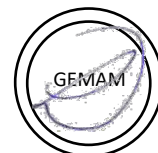
- () Não
() Sim. Responder os itens a abaixo:

- Quantidade de efluente líquido após a aplicação do 1° tratamento (m^3): _____
- Componente orgânico degradável do efluente após a aplicação do 1° tipo de tratamento [kgDQO/ m^3] ou [kgDBO/ m^3]: _____
- Quantidade de nitrogênio no efluente gerado após a aplicação do 1° tipo de tratamento [kgN/ m^3]:

- Fator de emissão de N_2O pela descarga de efluente após a aplicação do 1° tipo de tratamento [kg N_2O -N/kgN]:

- Qual será o segundo tipo de tratamento aplicado ao efluente? _____
- Se houver, preencha a quantidade de metano recuperado no 2° tipo de tratamento t CH_4 /ano:

- Qual o destino do biogás recuperado no 2° tipo de tratamento?
() Queima em flare () Geração de energia



4.2. ESCOPO 2: EMISSÕES INDIRETAS DE GEE DE ENERGIA

Contabiliza as emissões de GEE provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica que é consumida pela empresa.

A empresa utiliza energia do mercado:

(X) Cativo

(X) Livre

Informar estimativa de consumo de energia mensal ou anual em MWh por contrato.

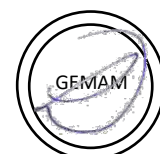
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##

4.3. ESCOPO 3: OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS DE GEE:

É uma categoria de relato opcional, que 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 empresa. Apesar de ser opcional, o Escopo 3 usualmente compõe uma proporção muito significativa nas emissões de GEE de um Contrato ou de uma empresa construtora.

4.3.1. Transporte e distribuição (upstream)

Esta categoria de Escopo 3 contempla as emissões de transporte e distribuição de insumos (excluindo combustíveis e produtos energéticos) em veículos e instalações que não são de propriedade nem operados pela empresa, quando esses serviços são comprados ou adquiridos pela organização, bem como de outros serviços



terceirizados de transporte e distribuição, referente aos modais rodoviário, ferroviário, hidroviário e aéreo.

A empresa possui fonte de emissão proveniente de combustão móvel por transporte rodoviário realizados por terceiros?

Exemplo: transportes de cargas realizados por terceiros, cujo combustível é custeado pelos terceiros contratados.

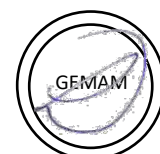
Na maior parte destas situações o dado de consumo de combustíveis não é conhecido, portanto o dado de atividade a monitorar será composto pelas cargas transportadas e distâncias percorridas.

- () Não há essa emissão.
(X) Sim, há emissão, mas não será contemplada.
() Sim, conforme detalhado abaixo:

CONTRATO	DESCRIÇÃO DO TRANSPORTE	TIPO DE VEÍCULO	DISTÂNCIA PERCORRIDA (Km)	CARGA TRANSPORTADA (Ton)

A empresa possui emissões referentes a transporte ferroviário de carga realizado por empresa terceira?

- (X) Não há essa emissão.
() Sim, há emissão, mas não será contemplada.
() Sim, conforme detalhado abaixo:



CONTRATO	DESCRIÇÃO DO TRANSPORTE	DISTÂNCIA PERCORRIDA (Km)	CARGA TRANSPORTADA (Ton)

A empresa possui emissões referentes a transporte hidroviário de carga realizado por empresa terceira?

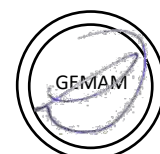
- (X) Não há essa emissão.
 () Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 () Sim, conforme detalhado abaixo:

CONTRATO	DESCRIÇÃO DO TRANSPORTE	DISTÂNCIA PERCORRIDA (Km)	CARGA TRANSPORTADA (Ton)

A empresa possui emissões referentes a transporte aéreo de cargas realizado por empresas terceiras?

- (X) Não há essa emissão.
 () Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 () Sim, conforme detalhado abaixo:

CONTRATO	AEROPORTO DE PARTIDA	AEROPORTO DE CHEGADA	CARGA TRANSPORTADA (Ton)



4.3.2. Transporte e Distribuição (downstream)

Esta categoria de Escopo 3 contempla as emissões de transporte e distribuição de produtos, resíduos e efluentes e logística reversa de insumos em veículos e instalações que não são de propriedade nem operados pela organização, quando não há relação de compra ou aquisição desses serviços pela organização, bem como de outros serviços terceirizados de transporte e distribuição.

A empresa possui fonte de emissão proveniente de combustão móvel por transporte rodoviário realizados em veículos de terceiros, sem que haja relação de compra ou aquisição desses serviços?

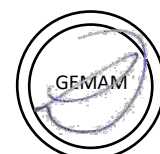
Exemplo: transportes de produtos realizados por terceiros, cujo combustível é custeado pelos terceiros contratados.

- () Não há essa emissão.
(X) Sim, há emissão, mas não será contemplada.
() Sim, conforme detalhado abaixo:

DESCRIÇÃO DO TRANSPORTE	TIPO DE VEÍCULO	ANO DA FROTA	COMBUSTÍVEL	DISTÂNCIA PERCORRIDA (Km)

A empresa possui emissões referentes a transporte ferroviário realizados por terceiros, sem que haja relação de compra ou aquisição desses serviços?

- (X) Não há essa emissão.
() Sim, há emissão, mas não será contemplada.
() Sim, conforme detalhado abaixo:



DESCRIÇÃO DO TRANSPORTE	DISTÂNCIA PERCORRIDA (Km)	CARGA TRANSPORTADA (Ton)

A empresa possui emissões referentes a transporte hidroviário realizado por empresa terceira, sem que haja relação de compra ou aquisição desses serviços?

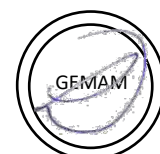
- (X) Não há essa emissão.
 () Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 () Sim, conforme detalhado abaixo:

DESCRIÇÃO DO TRANSPORTE	DISTÂNCIA PERCORRIDA (Km)	CARGA TRANSPORTADA (Ton)

A empresa possui emissões referentes a transporte aéreo de cargas realizado por empresas terceiras, sem que haja relação de compra ou aquisição desses serviços?

- (X) Não há essa emissão.
 () Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 () Sim, conforme detalhado abaixo:

CONTRATO	AEROPORTO DE PARTIDA	AEROPORTO DE CHEGADA	CARGA TRANSPORTADA (Ton)



4.3.3. Transporte de funcionários

São considerados nesta categoria todos os funcionários de entidades e unidades operadas, alugadas ou de propriedade da obra. Podem ser incluídos nesta categoria funcionários de outras entidades relevantes (por exemplo, prestadores de serviços terceirizados), assim como consultores e outros indivíduos que não são funcionários da organização inventariante, mas que se deslocam às suas unidades.

Há transporte de funcionários, realizados em aeronaves de propriedade de terceiros?

Exemplos: voos em aeronaves de empresas terceiras.

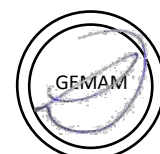
- () Não há essa emissão.
(X) Sim, há emissão, mas não será contemplada.
() Sim, conforme detalhado abaixo:

DESCRIÇÃO DA VIAGEM	AEROPORTO DE PARTIDA	AEROPORTO DE CHEGADA	NÚMERO DE TRECHOS VOADOS

Há transporte de funcionários, realizado no modal ferroviário de propriedade de terceiros?

Exemplos: viagens em trens, metrô e outros veículos sobre trilhos de empresas terceiras.

- () Não há essa emissão.
() Sim, há emissão, mas não será contemplada.
(X) Sim, conforme detalhado abaixo:



DESCRIÇÃO DA VIAGEM	TIPO DE TRANSPORTE (metrô ou trem)	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS QUE VIAJARAM	DISTÂNCIA PERCORRIDA EM KM (ida e volta caso haja)
XXX	XXX	###	###
...
...

Há transporte de funcionários realizados em ônibus de propriedade de terceiros?

Exemplos: viagens a negócios realizadas por funcionários em ônibus que não sejam controlados ou de propriedade da organização.

- () Não há essa emissão.
 () Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 (X) Sim, conforme detalhado abaixo:

DESCRIÇÃO DA VIAGEM	TIPO DE ÔNIBUS (ônibus municipal ou ônibus de viagem)	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS QUE VIAJARAM	DISTÂNCIA PERCORRIDA EM KM (ida e volta caso haja)
XXX	XXX	###	###
...
...

Há transporte de funcionários para atividades relacionadas a obra, realizados em automóveis de propriedade de terceiros?

Exemplos: viagens a negócios realizadas por funcionários em automóveis que não sejam controlados ou de propriedade da organização.

- () Não há essa emissão.
 (X) Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 () Sim, conforme detalhado abaixo:



DESCRIÇÃO DA VIAGEM	TIPO DA FROTA DE VEÍCULOS	COMBUSTÍVEL UTILIZADO	ANO DA FROTA	DISTÂNCIA PERCORRIDA EM KM (ida e volta caso haja)

Há transporte de funcionários realizados em balsas de propriedade de terceiros?

Exemplos: viagens a negócios realizadas por funcionários em balsas que não sejam controlados ou de propriedade da organização.

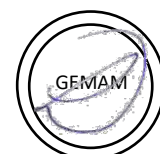
- () Não há essa emissão.
 (X) Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 () Sim, conforme detalhado abaixo:

DESCRIÇÃO DA VIAGEM	TIPO DA Balsa	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS QUE VIAJARAM	ANO DA FROTA	DISTÂNCIA PERCORRIDA EM KM (ida e volta caso haja)

Desejam incluir as emissões do transporte de funcionários em seu deslocamento entre casa e trabalho, realizado em transporte público?

Exemplos: viagens pelo deslocamento casa-trabalho realizadas por funcionários da organização de ônibus, balsas, trens, metrô e outros veículos sobre trilhos.

- () Não há essa emissão.
 () Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 (X) Sim, conforme detalhado abaixo:



DESCRIÇÃO DO PERCURSO	TIPO DO TRANSPORTE	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS QUE VIAJARAM	DISTÂNCIA PERCORRIDA EM KM (ida e volta caso haja)	DIAS DE TRABALHO PARA A OBRA
XXX	XXX	###	###	###
...
...

Desejam incluir as emissões do transporte de funcionários em seu deslocamento entre casa e trabalho, realizado em veículos particulares dos colaboradores?

Exemplos: viagens pelo deslocamento casa-trabalho realizadas por funcionários da organização com seu veículo próprio.

- () Não há essa emissão.
 () Sim, há emissão, mas não será contemplada.
 (X) Sim, conforme detalhado abaixo:

DESCRIÇÃO DA VIAGEM	TIPO DA FROTA DE VEÍCULOS	COMBUSTÍVEL UTILIZADO	ANO DA FROTA	DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA POR DIA EM KM	DIAS DE TRABALHO PARA A OBRA
XXX	XXX	XXX	###	###	###
...
...

4.3.4. Tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos

Nesta categoria inclui as emissões do tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos, realizados em instalações de propriedade ou controladas por terceiros.



Há tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos para aterro que seja de propriedade ou controlados por terceiros?

- () Não há essa emissão.
() Sim, há emissão, mas não será contemplada.
(X) Sim, conforme detalhado abaixo:

1- Em qual estado e município estará localizado esse aterro:

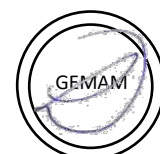
XXX

2- Qual a quantidade total de resíduos que serão destinados para o aterro (toneladas):

###

3- Qual a composição dos resíduos que serão destinados no aterro? Coloque em % na tabela abaixo. A soma da composição deverá ser igual a 100%.

COMPOSIÇÃO	%
A - Papéis/papelão	##
B - Resíduos têxteis	##
C - Resíduos alimentares	##
D - Madeira	##
E - Resíduos de jardim e parque	##
F - Fraldas	##
G - Borracha e couro	##
H - Resíduos clínicos	##
I - Lodo de esgoto doméstico	##
J - Lodo industrial	##
Outros materiais inertes	##



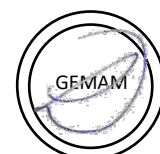
4- Com base na tabela abaixo, qual a qualidade do aterro em que os resíduos serão destinados?

<input type="checkbox"/> A: se aterro sanitário	Devem ter controle do aterramento de resíduo (ex. resíduo destinado especificamente para uma área do aterro, controle de escavação e de chamas), incluindo ao menos um dos seguintes métodos: (i) material de cobertura; (ii) compactação mecânica; ou (iii) nivelamento do resíduo.
<input type="checkbox"/> B: se aterro semi-aeróbio	Devem ter controle do aterramento de resíduo e incluir todas as seguintes estruturas para introduzir ar nas camadas de resíduos: (i) material de cobertura permeável; (ii) sistema de drenagem de chorume sem afundamento; (iii) tanque de regulação; (iv) sistema de ventilação de gases sem tampa e (v) conexão dos sistemas de drenagem e de ventilação.
<input type="checkbox"/> C: se aterro semi-aeróbio (mal manejado)	É considerado um aterro semi-aeróbio mal manejado nos casos em que: (i) sistema de drenagem de chorume afundado; (ii) fechamento da válvula de drenagem (iii) obstrução da saída de gás do sistema de ventilação.
<input checked="" type="checkbox"/> D: se aterro com aeração ativa	Inclui a tecnologia de aeração <i>in situ</i> de baixa pressão, aspersão de ar, bioventilação, ventilação passiva com extração (sucção). Devem ter controle do aterramento e incluir sistema de drenagem de chorume para evitar o bloqueio da entrada de ar. Deve conter: (i) material de cobertura; (ii) sistema de injeção de ar ou extração de gás sem secagem de resíduos.
<input type="checkbox"/> E: se aterro com aeração ativa (mal manejado)	Inclui as tecnologias do aterro acima, porém é considerado mal manejado por conta de: (i) bloqueio do sistema de aeração por falha na drenagem; (ii) falta de umidade para microorganismos devido à aeração de alta pressão.
<input type="checkbox"/> F: se aterro com profundidade \geq 5m	Todos os aterros que não atendem aos critérios dos aterros sanitário e semi-aeróbio, e que possuem profundidade igual ou maior a 5 m e/ou alto nível do lençol freático (próximo à superfície). Este último critério corresponde ao preenchimento de antigos corpos d'água por resíduos (ex. lagos ou rios vazios).
<input type="checkbox"/> G: se aterro com profundidade < 5m	Todos os aterros que não atendem aos critérios dos aterros sanitários e semi-aeróbios, e que possuem profundidade menor que 5 metros.
<input type="checkbox"/> H: se não possui a classificação do aterro	Aterros com classificação desconhecida e que não se encaixe em nenhuma das categorias acima.

5- Existe a recuperação de metano (CH₄) no aterro onde será depositado o resíduo?

Não

Sim



Há destinação de resíduos decorrentes da obra para compostagem que seja de propriedade ou controlados por terceiros?

- () Não há essa emissão.
() Sim, há emissão, mas não será contemplada.
(X) Sim, conforme detalhado abaixo:

1- Qual a quantidade total de resíduos que serão destinados para a compostagem (toneladas):

###

2- Há a recuperação de metano (CH₄) no tratamento por compostagem?

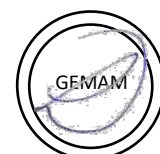
CH₄ Recuperado é o metano gerado que é recuperado, ou seja não é emitido, e sim queimado em um queimador ("flare") ou utilizado para geração de energia (eletricidade, calor, etc).

Em caso negativo, deixe em branco. Em caso positivo, insira a quantidade de CH₄ recuperado (tCH₄/ano).

Há destinação de resíduos decorrentes da obra para incineração que seja de propriedade ou controlados por terceiros?

- () Não haverá essa emissão.
() Sim, haverá emissão, mas não será contemplada.
(X) Sim, conforme detalhado abaixo:

TIPO DE RESÍDUO	COMPOSIÇÃO DO RESÍDUO	QUANTIDADE (Tonelada)
XXX	XXX	###
...
...



4.3.5. Tratamento de efluentes

A empresa possui fonte de emissões relacionada ao tratamento de efluentes líquidos que serão destinados a estações de tratamento de propriedade ou controladas por terceiros?

Exemplo: efluentes líquidos tratados por processos anaeróbicos controlados por empresas terceiras.

Não há essa emissão.

Sim, há emissão, mas não será contemplada.

Sim, conforme detalhado abaixo:

1- Qual a quantidade de efluente líquido gerada (m^3)?

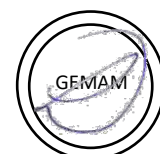
2- Qual a composição orgânica degradável do efluente [$kgDQO/m^3$] ou [$kgDBO/m^3$]?

3- Qual a quantidade de nitrogênio no efluente gerado [kgN/m^3]?

4- Fator de emissão de N_2O pela descarga de efluente [kgN_2O-N/kgN]

5- Qual a quantidade de nitrogênio removido com o lodo [kgN]

6- Qual será o tipo de tratamento aplicado ao efluente?



7- Se houver, preencha a quantidade de metano (CH⁴) recuperado no tratamento de efluentes. CH⁴ Recuperado é o metano gerado que é recuperado, ou seja não é emitido. E sim queimado em um queimador ("flare") ou utilizado para geração de energia (eletricidade, calor, etc).

Em caso negativo, deixe em branco. Em caso positivo, insira a quantidade de CH₄ recuperada (tCH₄/ano).

8- Serão aplicados, sequencialmente, dois tipos de tratamentos anaeróbicos ao efluente gerado?

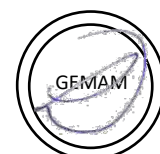
() Não

() Sim. Responder os itens a abaixo:

- Quantidade de efluente líquido após a aplicação do 1º tratamento (m³): _____
- Componente orgânico degradável do efluente após a aplicação do 1º tipo de tratamento [kgDQO/m³] ou [kgDBO/m³]: _____
- Quantidade de nitrogênio no efluente gerado após a aplicação do 1º tipo de tratamento [kgN/m³]: _____
- Fator de emissão de N₂O pela descarga de efluente após a aplicação do 1º tipo de tratamento [kgN₂O-N/kgN]: _____
- Quantidade de nitrogênio removido com o lodo [kgN] _____
- Qual será o segundo tipo de tratamento aplicado ao efluente? _____
- Se houver, preencha a quantidade de metano recuperado no 2º tipo de tratamento tCH₄/ano: _____

4.4. CARBONO REMOVIDO DA ATMOSFERA

As obras podem contemplar uma etapa de recomposição de cobertura vegetal com espécies nativas. O crescimento da vegetação recomposta remove GEE da atmosfera ao longo dos anos.



Em face da natureza do processo, recomenda-se que a remoção de carbono da atmosfera durante o período da Obra não seja contabilizada. Já o potencial integral de remoção de GEE até o atingir o clímax poderá ser calculado e indicado no relatório como um benefício adicional, considerado apenas potencialmente, limitado à recomposição vegetal efetivamente executada.

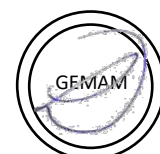
Desejam incluir as potenciais remoções de carbono da atmosfera?

Não.

Sim, conforme detalhado abaixo:

Para recomposição de maciços florestais:

ESPÉCIE A SER RECOMPOSTA	TAMANHO DAS MUDAS	QUANTIDADE DE MUDAS



ANEXO B - FORMULÁRIO DE DESLOCAMENTO DE FUNCIONÁRIOS (CASA-TRABALHO)



Pesquisa sobre meios de transporte no percurso casa-trabalho

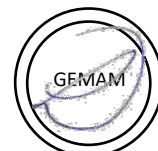
A APS está realizando uma pesquisa com os colaboradores visando aferir quais os meios de transporte utilizados no percurso casa-trabalho.

A pesquisa irá compor o Inventário de Gases de Efeito Estufa - 2024 da empresa. Este relatório é uma importante ferramenta de gestão, visando a tomada de decisões relacionadas às mudanças climáticas. O objetivo do estudo é quantificar as emissões de gases do efeito estufa (GEE) durante o ano de 2024, além de identificar as principais fontes de emissão e potenciais oportunidades de redução das emissões pela APS.

O inventário está sendo realizado a partir da metodologia elaborada pela *GHG Protocol*, contabilizando emissões de Escopo 1 (emissões diretas), de Escopo 2 (emissões indiretas de energia) e de Escopo 3 (outras emissões indiretas).

É importante a participação de todos (empregados), funcionários, estagiários e aprendizes, de modo que seja possível a obtenção de valores mais exatos das emissões da companhia.

Para responder a pesquisa, acesse <https://forms.office.com/r/XGjvmUv6k1>.



Deslocamento casa-trabalho 2024

Este formulário tem como objetivo reunir dados sobre a locomoção dos colaboradores da APS no percurso residência-trabalho, visando integrá-los ao Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa de 2024. Formulário aberto até 06/06/2025.

* Obrigatória

* Este formulário registrará seu nome. Preencha-o.

Inventário de Gases do Efeito Estufa

Este formulário tem como objetivo reunir informações sobre a mobilidade dos funcionários, estagiários e aprendizes da APS no trajeto de casa para o local de trabalho. Os dados coletados serão utilizados na elaboração do Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa da empresa para o ano de 2024. Esse inventário é parte integrante do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, uma condição exigida pela Licença de Operação nº 1382/2017, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Além disso, possui grande importância para a gestão das emissões de Gases do Efeito Estufa, visando adotar estratégias de mitigação das Mudanças Climáticas.

É importante ressaltar que a identificação (nome e e-mail) coletada pelo formulário tem como único propósito evitar o preenchimento de múltiplos questionários por um único colaborador, garantindo, assim, a confiabilidade dos dados a serem utilizados para o trabalho em questão. O nome e e-mail dos funcionários não serão utilizados nos cálculos do inventário, não serão divulgados no inventário e nem disponibilizados para terceiros. Após a conclusão da coleta de dados para o inventário, os registros de nome e e-mail serão apagados.

1. **Você faz horário administrativo ou trabalha em regime de plantão?** *

Horário administrativo segue expediente fixo e regular, enquanto plantão exige disponibilidade em horários fora do padrão para atender demandas emergenciais ou contínuas.

Administrativo

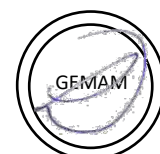
Plantão

2. **Você trabalha presencialmente quantos dias por semana?** *

O valor deve ser um número

3. **Você teve quantos dias úteis de férias ao longo de 2024?** *

O valor deve ser um número



4. Você teve dias de dispensa por circular no ano de 2024? *

Ressaltamos que, no ano de 2024, houve um total de 13 dias de dispensa por circular.

O valor deve ser um número

5. Houve algum afastamento por licença ao longo de 2024? *

Por favor, informe a quantidade de dias úteis afastado(a) durante o ano de 2024. Caso não tenha ocorrido afastamento, indique '0'.

O valor deve ser um número

6. Durante sua semana, no trajeto casa-trabalho, você reside em mais de um município? *

Por exemplo, durante a semana você reside em Santos/SP e, no final de semana, reside em São Paulo/SP.

- Sim
- Não

7. Qual é o município mais distante do seu local de trabalho? *

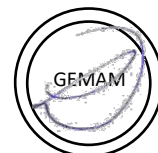
8. Quantas vezes por semana você faz o trajeto desse município para o trabalho? *

- 1x por semana
- 2x por semana
- 3x por semana
- 4x por semana
- 5x por semana

9. Você utiliza mais de um modal de transporte para se deslocar do município mais distante até a companhia? *

Por exemplo, se você combina metrô com ônibus, realiza parte do percurso de carro e outra de ônibus, ou até mesmo utiliza moto e balsa no mesmo trajeto.

- Sim
- Não



10. Qual o principal meio de transporte utilizado para se deslocar ao trabalho? *

- Ônibus
- VLT
- Trem
- Metrô
- Veículo particular (motocicleta, carro, etc.)
- Bicicleta
- Caminhando
- Balsa
- Catraia

11. Qual o primeiro modal utilizado para se deslocar do município mais distante até a companhia? *

A opção "Veículo particular (motocicleta, carro, etc.)" ficará disponível apenas para o segundo modal.

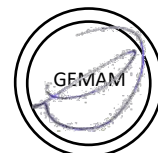
- Ônibus
- VLT
- Trem
- Metrô
- Bicicleta
- Caminhando
- Balsa
- Catraia

12. Qual a distância aproximada realizada por este primeiro modal? (Utilize o ponto final "." para números decimais, por exemplo: 3.04 km) *

Para descobrir os quilômetros do trajeto entre sua casa e o trabalho no Google Maps:

1. Abra o Google Maps no navegador ou no aplicativo.
2. Digite o endereço da sua casa na barra de pesquisa e pressione Enter.
3. Clique em "Rotas" (ou "Como chegar").
4. Insira o endereço do trabalho como destino.
5. Escolha o meio de transporte (carro, transporte público, bicicleta ou a pé).
6. O Google Maps mostrará o trajeto, o tempo estimado e a distância em quilômetros.

Atenção: Caso você tenha escolhido a Balsa Santos-Guarujá, o percurso é de 0,4 km, enquanto o da catraia é de 0,8 km.



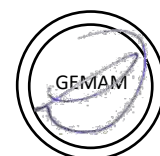
13. Qual o segundo modal utilizado para se deslocar do município mais distante até a companhia? *

- Ônibus
- VLT
- Trem
- Metrô
- Veículo particular (motocicleta, carro, etc.)
- Bicicleta
- Caminhando
- Balsa
- Catraia

14. Se você selecionou a opção "Veículo particular" na pergunta anterior, especifique os dados do veículo abaixo (nas opções "flex" selecione o combustível mais utilizado no ano): *

- Automóvel a Gasolina
- Automóvel a Etanol
- Automóvel flex a Gasolina
- Automóvel flex a Etanol
- Automóvel a GNV
- Motocicleta a gasolina
- Motocicleta flex a gasolina
- Motocicleta flex a Etanol
- Motocicleta/patinete elétrico

15. Se você selecionou a opção "Veículo particular" na pergunta anterior, especifique o ano de fabricação do veículo: *



16. **Qual a distância aproximada realizada por este segundo modal? (Utilize o ponto final "." para números decimais, por exemplo: 3.04 km) ***

Para descobrir os quilômetros do trajeto entre sua casa e o trabalho no Google Maps:

1. Abra o Google Maps no navegador ou no aplicativo.
2. Digite o endereço da sua casa na barra de pesquisa e pressione Enter.
3. Clique em "Rotas" (ou "Como chegar").
4. Insira o endereço do trabalho como destino.
5. Escolha o meio de transporte (carro, transporte público, bicicleta ou a pé).
6. O Google Maps mostrará o trajeto, o tempo estimado e a distância em quilômetros.

Atenção: Caso você tenha escolhido a Balsa Santos-Guarujá, o percurso é de 0,4 km, enquanto o da catraia é de 0,8 km.

17. **Qual a distância aproximada (km) da sua residência localizada no município mais distante para a empresa? (Utilize o ponto final "." para números decimais, por exemplo: 3.04 km) ***

Para descobrir os quilômetros do trajeto entre sua casa e o trabalho no Google Maps:

1. Abra o Google Maps no navegador ou no aplicativo.
2. Digite o endereço da sua casa na barra de pesquisa e pressione Enter.
3. Clique em "Rotas" (ou "Como chegar").
4. Insira o endereço do trabalho como destino.
5. Escolha o meio de transporte (carro, transporte público, bicicleta ou a pé).
6. O Google Maps mostrará o trajeto, o tempo estimado e a distância em quilômetros.

Atenção: Caso você tenha escolhido a Balsa Santos-Guarujá, o percurso é de 0,4 km, enquanto o da catraia é de 0,8 km.

18. **Qual é o nome do município mais próximo do seu local de trabalho? ***

19. **Quantas vezes por semana você faz o trajeto desse município para o trabalho? ***

- 1x por semana
- 2x por semana
- 3x por semana
- 4x por semana
- 5x por semana

20. **Qual seu município de residência? ***



21. **Você utiliza mais de um modal de transporte para se deslocar ao trabalho? ***

Por exemplo, se você combina ônibus com VLT, realiza parte do percurso de carro e outra de ônibus, ou até mesmo utiliza moto e balsa no mesmo trajeto.

Sim

Não

22. **Qual o primeiro modal utilizado para se deslocar ao trabalho? ***

A opção "Veículo particular (motocicleta, carro, etc.);" ficará disponível apenas para o segundo modal.

Ônibus

VLT

Trem

Metrô

Bicicleta

Caminhando

Balsa

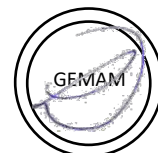
Catraia

23. **Qual a distância aproximada realizada por este primeiro modal? (Utilize o ponto final "." para números decimais, por exemplo: 3.04 km) ***

Para descobrir os quilômetros do trajeto entre sua casa e o trabalho no Google Maps:

1. Abra o Google Maps no navegador ou no aplicativo.
2. Digite o endereço da sua casa na barra de pesquisa e pressione Enter.
3. Clique em "Rotas" (ou "Como chegar").
4. Insira o endereço do trabalho como destino.
5. Escolha o meio de transporte (carro, transporte público, bicicleta ou a pé).
6. O Google Maps mostrará o trajeto, o tempo estimado e a distância em quilômetros.

Atenção: Caso você tenha escolhido a Balsa Santos-Guarujá, o percurso é de 0,4 km, enquanto o da catraia é de 0,8 km.



24. Qual o segundo modal utilizado para se deslocar ao trabalho? *

- Ônibus
- VLT
- Trem
- Metrô
- Veículo particular (motocicleta, carro, etc.)
- Bicicleta
- Caminhando
- Balsa
- Catraia

25. Qual a distância aproximada realizada por este segundo modal? (Utilize o ponto final "." para números decimais, por exemplo: 3.04 km) *

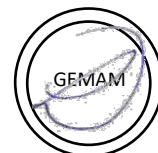
Para descobrir os quilômetros do trajeto entre sua casa e o trabalho no Google Maps:

1. Abra o Google Maps no navegador ou no aplicativo.
2. Digite o endereço da sua casa na barra de pesquisa e pressione Enter.
3. Clique em "Rotas" (ou "Como chegar").
4. Insira o endereço do trabalho como destino.
5. Escolha o meio de transporte (carro, transporte público, bicicleta ou a pé).
6. O Google Maps mostrará o trajeto, o tempo estimado e a distância em quilômetros.

Atenção: Caso você tenha escolhido a Balsa Santos-Guarujá, o percurso é de 0,4 km, enquanto o da catraia é de 0,8 km.

26. Qual o principal meio de transporte utilizado para se deslocar ao trabalho? *

- Ônibus
- VLT
- Trem
- Metrô
- Veículo particular (motocicleta, carro, etc.)
- Bicicleta
- Caminhando
- Balsa
- Catraia



27. Se você selecionou a opção "Veículo particular" na pergunta anterior, especifique os dados do veículo abaixo (nas opções "flex" selecione o combustível mais utilizado no ano): *

- Automóvel a Gasolina
- Automóvel a Etanol
- Automóvel flex a Gasolina
- Automóvel flex a Etanol
- Automóvel a GNV
- Motocicleta a gasolina
- Motocicleta flex a gasolina
- Motocicleta flex a Etanol
- Motocicleta/patinete elétrico

28. Se você selecionou a opção "Veículo particular" na pergunta anterior, especifique o ano de fabricação do veículo: *

29. Qual a distância aproximada (km) da sua residência para a empresa? (Utilize o ponto final "." para números decimais, por exemplo: 3.04 km) *

Para descobrir os quilômetros do trajeto entre sua casa e o trabalho no Google Maps:

1. Abra o Google Maps no navegador ou no aplicativo.
2. Digite o endereço da sua casa na barra de pesquisa e pressione Enter.
3. Clique em "Rotas" (ou "Como chegar").
4. Insira o endereço do trabalho como destino.
5. Escolha o meio de transporte (carro, transporte público, bicicleta ou a pé).
6. O Google Maps mostrará o trajeto, o tempo estimado e a distância em quilômetros.

Atenção: Caso você tenha escolhido a Balsa Santos-Guarujá, o percurso é de 0,4 km, enquanto o da catraia é de 0,8 km.



ANEXO C - METODOLOGIA DE CÁLCULO DE EMISSÕES EVITADAS

Geração de Energia Renovável: Usinas de energias renováveis (eólicas, solar, hidrelétricas e a biomassa) em operação geram reduções de emissão de gases de efeito estufa através do fornecimento de energia limpa e renovável ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

Para determinar o quanto de emissão de GEE foi evitada por geração de eletricidade renovável, utilizou-se da metodologia ACM0002 “Metodologia consolidada para a geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis” (UN CDM, 2022). Desta forma, foi considerado os dados da usina hidrelétrica de Itatinga que se enquadram dentro dos critérios mínimos de aplicabilidade dessa metodologia, baseada na geração de energia renovável e na área de reservatório da usina hidrelétrica.

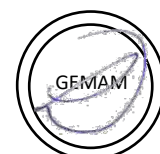
Esta metodologia foi disponibilizada pelo Conselho Executivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Kyoto, no qual as reduções de emissão de projetos que geram eletricidade renovável e que estão conectados à rede podem ser contabilizadas a partir da determinação de uma linha de base. De maneira geral, podemos utilizar a equação resumida abaixo.

Equação 5:

$$ER_y = BE_y = EG_{PJ,y} \times EF_{grid,CM,y}$$

Onde:

- ER_y = Redução de emissões em um ano y (tCO₂e/ano);
- BE_y = Emissões na linha de base em um ano y (tCO₂e/ano);



- $EG_{PJ,y}$ = Geração de eletricidade líquida produzida e fornecida à rede no ano y (MWh/ano);
- $EF_{grid,CM,y}$ = Fator de emissão de CO_2 na margem combinada para projetos de geração de energia conectados à rede no ano y (tCO_2e/ano).

O cálculo do $EF_{grid,CM,y}$ é realizado conforme a equação abaixo:

Equação 6:

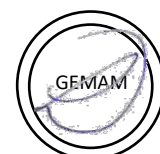
$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times wOM + EF_{grid,BM,y} \times wBM$$

Onde:

- $EF_{grid,OM,y}$ = Fator de emissão de CO_2 da margem de operação no ano y (tCO_2e/ano);
- wOM = Peso do fator de emissão da margem de operação (%);
- $EF_{grid,BM,y}$ = Fator de emissão de CO_2 da margem de construção no ano y (tCO_2e/ano);
- wBM = Peso do fator de emissão da margem de construção (%).

Os fatores de emissão de CO_2 da margem de operação e construção do Sistema Interligado Nacional são publicados pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) e, desta forma, foram utilizados os dados mais atualizados disponibilizados por esta instituição.

Para os pesos dos fatores de emissão, foram considerados os fatores da metodologia ACM0002, ou seja, 50% de margem de operação e construção para projetos hidrelétricos.



ANEXO D - METODOLOGIA DE CÁLCULO DE CONSERVAÇÃO DE APPS E ÁREAS REMANESCENTES

Para o cálculo de estoque de carbono proporcionados pelas áreas de preservação mantidas pela SPA, adotou-se para uma estimativa geral, as equações 7 e 8 abaixo conforme IPCC (2006).

Equação 7:

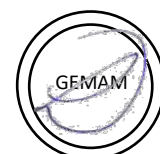
$$\Delta C_G = \sum_{i,j} (A_{i,j} \times G_{Total\ i,j} \times CF_{i,j})$$

Equação 8:

$$G_{Total} = \sum \{G_W \times (1 + R)\}$$

Onde:

- ΔC_G = Estoque de biomassa, t_{CO2}
- $A_{i,j}$ = Área, ha
- $G_{Total\ i,j}$ = Incremento médio, t_{matéria seca/ha/ano}
- $CF_{i,j}$ = Fração de carbono na matéria seca, t_c/ t_{matéria seca} (valor padrão = 0,47 conforme IPCC (2003))
- G_W = Incremento médio na biomassa acima do solo t_{matéria seca/ha}
- R = Razão parte aérea/raiz, t_{matéria seca} na biomassa abaixo do solo/ t_{matéria seca} na biomassa acima do solo.



Para simplificação e por conservadorismo, R será considerado igual a zero (somente a biomassa da parte aérea fixando carbono). Para a determinação do estoque de carbono nas áreas de florestas, é necessário saber qual tipo de cobertura florestal está sendo analisado (floresta nativa, floresta plantada, campo ou pastagem, etc), além do conhecimento do momento do plantio de cada área.

Considerando que a SPA possui cerca de 1.500.000m² (ou 150ha) de cobertura vegetal na área portuária, e cerca de 18.000.000m² (ou 1.800ha) nos terrenos de Bertioiga e que essa área é formada por árvores nativas (florestais e frutíferas) e cobertura vegetal rasteira nativa, os cálculos de sequestro de CO₂ foram feitos com base em dados padrão do IPCC (2006) de 150 toneladas de matéria seca/ha e 0,47 toneladas de carbono/matéria seca.

Assim, a captação de CO₂ para a área de preservação é estimada pela simplificação e correção para resultado em CO₂ da Equação 7 conforme demonstrado na Equação 9 abaixo.

Equação 9:

$$\Delta C_G = \sum (A \times 150 \times 0,47 \times \frac{44}{12}) =$$

$$\Delta C_G = A \times 258,5 t_{CO_2} = (150 + 1800) \times 258,5 =$$

$$\Delta C_G = 504.075 t_{CO_2}$$

