

Guia Metodológico do
**Inventário de Emissões
de Gases de Efeito Estufa**



APRESENTAÇÃO	6
1. INVENTÁRIO DE EMISSÕES	7
2. PADRÕES E METODOLOGIAS PARA INVENTÁRIOS DE EMISSÕES	9
3. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES INICIAIS DO PROCESSO DE MENSURAÇÃO DAS EMISSÕES GEE	12
a. Seleção do ano-base	13
b. Definição dos limites organizacionais	13
c. Definição dos limites operacionais	14
d. Levantamento e mapeamento das fontes de emissões	14
e. Definição da equipe responsável pela coleta dos dados	14
f. Coleta dos dados	14
g. Armazenamento das evidências	15
h. Preenchimento da ferramenta GHG Protocol	15
4. INTRODUÇÃO A FERRAMENTA GHG PROTOCOL	16
5. INSTRUÇÕES SOBRE O USO DA FERRAMENTA	18
a. Emissões biogênicas	19
b. <i>Disclaimer</i>	19
c. Atualizações	19
d. Introdução	19
6. EMISSÕES DIRETAS – ESCOPO 1	21
a. Combustão estacionária	22
b. Combustão móvel	25
c. Emissões fugitivas	30
d. Processos industriais	37
e. Atividades de agricultura	39
f. Mudança no uso do solo	42
g. Resíduos sólidos da operação	44
h. Efluentes gerados na operação	46

7.	EMISSIONES INDIRECTAS DE ENERGIA – ESCOPO 2	50
	a. Energia elétrica (localização)	51
	b. Perdas T&D (abordagem localização)	51
	c. Compra de energia térmica	51
	d. Energia elétrica (escolha de compra)	52
	e. Perdas T&D (escolha de compra)	53
8.	EMISSIONES INDIRECTAS – ESCOPO 3	54
	a. Categorias de Escopo 3	55
	b. Transporte e distribuição (<i>Upstream</i>)	55
	c. Resíduos sólidos da operação	57
	d. Efluentes gerados na operação	57
	e. Viagens a negócios	59
	f. Emissões casa-trabalho	60
	g. Transporte e distribuição (<i>Downstream</i>)	60
9.	CONSOLIDAÇÃO E RELATÓRIO	61
	a. Registro Público de Emissões (RPE)	62
	b. Resumo	62
10.	APOIO AO PREENCHIMENTO	63
	a. Fatores de emissão	64
	b. Fatores variáveis	64
	c. Fugitivas - GEE não Quioto	64
	d. Aeroportos	64
	e. Fatores de conversão	64
11.	RELATÓRIO DE EMISSIONES	65
12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	APÊNDICE - FAQ – DÚVIDAS FREQUENTES	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACRÔNIMO	SIGNIFICADO	OBSERVAÇÕES
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	Define normas técnicas brasileiras
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>	Ferramenta de gestão estratégica
CCEAL	Contrato de Compra de Energia de Ambiente Livre	Contratos bilaterais de energia
CFCs	Clorofluorcarbonetos	Refrigerantes antigos, controlados pelo protocolo de montreal
CH ₄	Metano	GEE com alto PAG
CO ₂	Dióxido de carbono	GEE mais comum (PAG = 1)
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente	Define resoluções ambientais
DBO	Demanda bioquímica de oxigênio	Indicador de carga orgânica de efluentes
DQO	Demanda química de oxigênio	Indicador de poluição orgânica e química em efluentes
ETE	Estação de tratamento de efluentes	Sistema de tratamento de efluentes líquidos
GEEs	GASES DE EFEITO ESTUFA	Inclui CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs e SF ₆
GHG <i>Protocol</i>	<i>Greenhouse Gas Protocol</i>	Principal metodologia internacional para inventários de GEE
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo	Combustível comum
GNL	Gás Natural Liquefeito	Versão líquida do gás natural
GNV	Gás natural veicular	Usado em veículos automotores
GVCes	Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas	Responsável pela adaptação do GHG <i>Protocol</i> no Brasil
HCFCs	Hidroclorofluorcarbonetos	Substitutos intermediários dos CFCs
HFCs	Hidrofluorcarbonetos	Usados em refrigeração, espumas e extintores
HVO	<i>Hydrotreated Vegetable Oil</i>	<i>Diesel</i> verde
I-REC	<i>International Renewable Energy Certificate</i>	Certificado Internacional de Energia Renovável
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
ISO 14064	Norma internacional	Define diretrizes para inventários de GEE

ACRÔNIMO	SIGNIFICADO	OBSERVAÇÕES
LGN	Líquidos de Gás Natural	Subprodutos do processamento de gás
MCTI/MCT	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	Define fatores de emissão no Brasil
N ₂ O	Óxido nitroso	GEE de alta relevância agrícola e industrial
NF ₃	Trifluoreto de nitrogênio	Usado em semicondutores e painéis solares
PAG	Potencial de Aquecimento Global	Mede a contribuição de um gás para o aquecimento comparado ao CO ₂
PFCs	Perfluorcarbonetos	Usados em semicondutores e refrigeração
REC	<i>Renewable Energy Certificate</i>	Certificado de Energia Renovável
RPE	Registro Público de Emissões	Plataforma oficial de registro de inventários GEEs
SAF	<i>Sustainable Aviation Fuel</i>	Combustível sustentável de aviação
SF ₆	Hexafluoreto de enxofre	Usado em equipamentos elétricos
SIN	Sistema Interligado Nacional	Rede elétrica brasileira
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>	Parceiro na criação do GHG Protocol
WRI	<i>World Resources Institute</i>	Instituição criadora do GHG Protocol

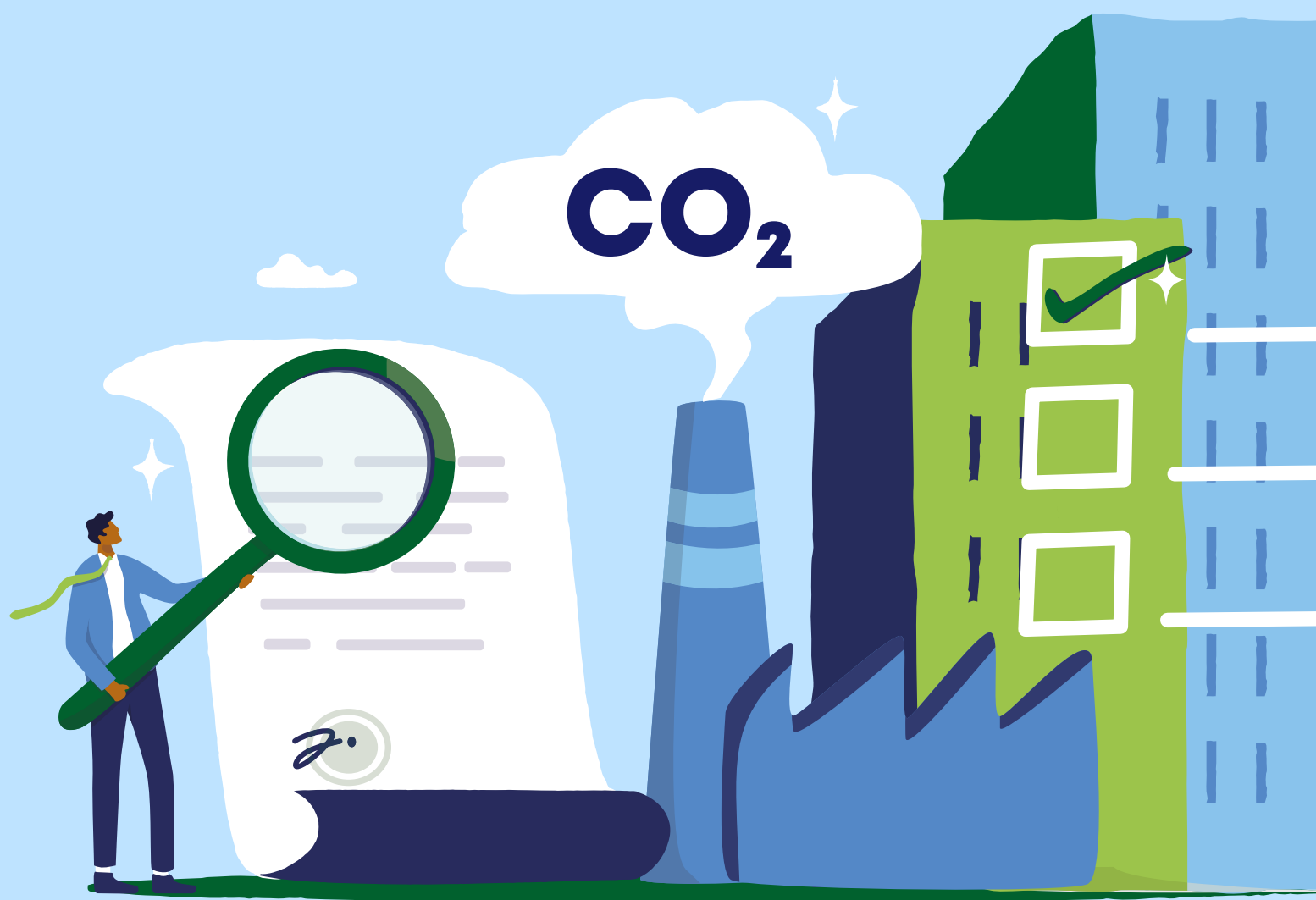
APRESENTAÇÃO

O Guia Metodológico do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) foi desenvolvido dentro da Solução Neutralidade de Carbono, do Sistema OCB, para orientar as cooperativas na estruturação, na coleta, no tratamento e no reporte de informações sobre as suas emissões. Trata-se de uma ferramenta técnica que busca assegurar consistência metodológica, comparabilidade e transparência no processo de contabilização de GEE.

Este guia adota como referências principais a ABNT NBR ISO 14064-1:2019 e o Programa Brasileiro GHG *Protocol* (PBGHGP), metodologias amplamente reconhecidas e aplicadas em âmbitos nacional e internacional. Ambas estabelecem princípios, critérios e requisitos para inventários organizacionais de GEE, garantindo integridade e credibilidade aos resultados obtidos.

1.

INVENTÁRIO DE EMISSÕES



O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) é uma ferramenta essencial para medir o impacto climático das atividades de organizações. Ele permite identificar as principais fontes de emissão, as oportunidades de melhoria e os caminhos para redução de impactos e geração de valor ambiental.

Os principais GEEs são:

CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs e SF₆.

Cada gás possui um Potencial de Aquecimento Global (PAG), que indica quanto ele contribui para o aquecimento global em relação ao CO₂.

Sua elaboração periódica é essencial para a gestão climática, permitindo:

- **Compreensão:** detalhar as fontes e os níveis das emissões, identificando as áreas prioritárias para mitigação.
- **Monitoramento:** acompanhar as tendências e avaliar a eficácia das medidas implementadas.
- **Transparência:** evidenciar o compromisso público e fortalecer a reputação institucional.
- **Eficiência:** detectar as oportunidades de economia de energia, redução de custos e investimentos em tecnologias limpas.

No Brasil, os cálculos são realizados pela Calculadora de Emissões de GEE, desenvolvida no âmbito do PBGHGP.



Medir é importante: o que não é medido, não é gerenciado.



Frase atribuída aos professores Robert Kaplan e David Norton, criadores do método de gestão BSC (*Balanced Scorecard*)



2.

PADRÕES E METODOLOGIAS PARA INVENTÁRIOS DE EMISSÕES



O *GHG Protocol* é a metodologia utilizada para identificar, quantificar e gerenciar as emissões de GEE mais adotada no mundo por empresas e governos. Ela foi criada em 1998, a partir de uma parceria entre o World Resources Institute (WRI) e o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD, na sigla em inglês), com o objetivo principal de promover a transparência e a responsabilização nas ações de combate às mudanças climáticas.

O *GHG Protocol* é compatível com a ISO 14064 para certificação de sistemas de gestão de GEE e com os métodos de quantificação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês).

Em 2008, o *GHG Protocol* foi adaptado para o contexto brasileiro sob a coordenação do Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVCes). O modelo de monitoramento é estruturado em três escopos:



ESCOPO 1:

- Combustão estacionária.
- Combustão móvel.
- Emissões fugitivas.
- Processos industriais.
- Agrícolas.
- Mudança no uso do solo.
- Resíduos sólidos.
- Efluentes líquidos.

ESCOPO 2:

- Eletricidade.
- Perdas de transmissão e/ou distribuição.
- Energia térmica.

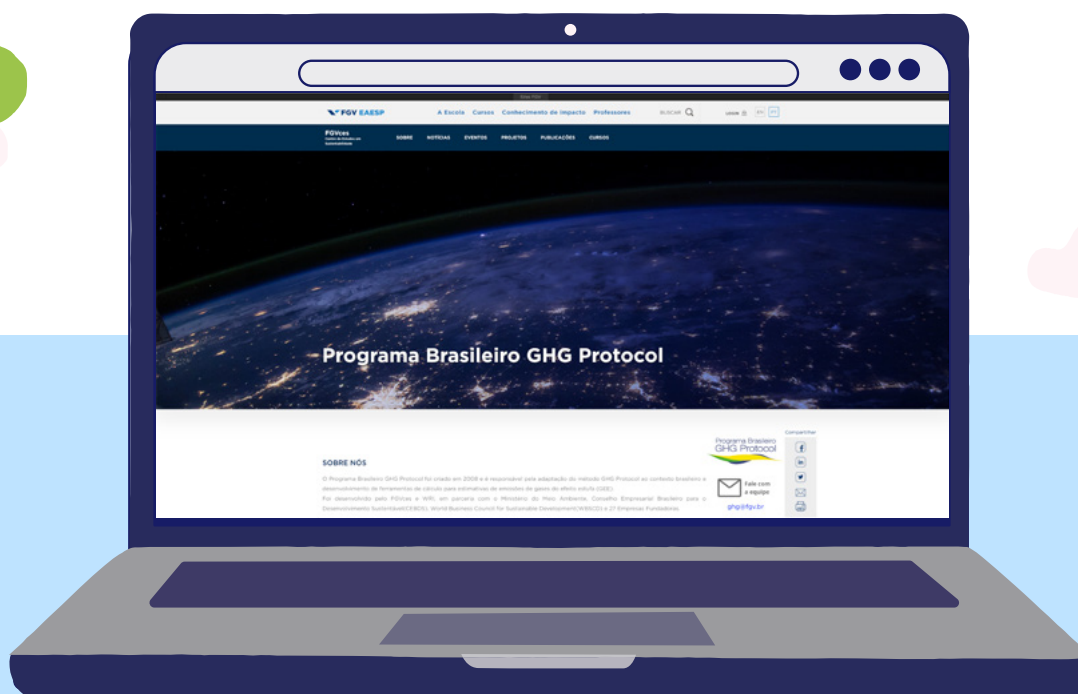
ESCOPO 3:

- Bens e serviços comprados.
- Bens de capital.
- Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2.
- Transporte e distribuição upstream.
- Resíduos gerados nas operações.
- Viagens a negócios.
- Deslocamento de funcionários (casa-trabalho).
- Bens arrendados (a organização como arrendatária ou como arrendadora).
- Transporte e distribuição downstream.
- Processamento de produtos vendidos.
- Uso de bens e serviços vendidos.
- Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos.
- Franquias.
- Investimentos.
- Outras atividades não classificáveis.

As emissões de GEE são medidas em toneladas equivalentes de CO₂, uma conversão que permite consolidar todos os gases que contribuem para o efeito estufa.

Complementarmente, a Norma ABNT NBR ISO 14064, publicada em 2007 e atualizada em 2022, estabelece diretrizes técnicas para a gestão de emissões, sendo subdividida em:

- **14064-1:** quantificação e reporte organizacional.
- **14064-2:** projetos de redução e remoção.
- **14064-3:** validação e verificação de inventários.



Para saber mais

Acesse o [site oficial](#) do Programa Brasileiro GHG Protocol

Consulte os inventários das empresas participantes do programa no site do [Registro Público de Emissões](#).



3.

PRINCÍPIOS E DIRETRIZES INICIAIS DO PROCESSO DE MENSURAÇÃO DAS EMISSÕES GEE



3.1 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

A elaboração de inventários de emissões de GEE deve observar os princípios estabelecidos pelo IPCC, pelo GHG *Protocol* e pela **ABNT NBR ISO 14064-1**, assegurando precisão, consistência e utilidade para a gestão.



Relevância:
dados aplicáveis ao processo decisório.



Integralidade:
inclusão de todas as fontes de emissão, com justificativa para exclusões.



Consistência:
manutenção de metodologias comparáveis ao longo do tempo, com registro transparente de alterações.



Transparência:
clareza na documentação de dados e fontes, garantindo reprodutibilidade.



Exatidão:
redução de incertezas, com valores próximos às emissões reais.

3.2 DIRETRIZES

A) Seleção do ano-base

O ano-base estabelece o referencial comparativo das emissões, podendo ser um período específico ou uma média. Deve ser definido quando a cooperativa assumir compromissos públicos de redução, com base em inventários verificáveis e transparentes. Mudanças no ano-base requerem justificativa formal.

B) Definição dos limites organizacionais

Os limites operacionais de um Inventário de Emissões de GEEs definem quais atividades, operações e unidades da organização serão incluídas no inventário, determinando a abrangência da contabilização das emissões.

Eles se baseiam em critérios de controle e/ou participação societária, estabelecidos principalmente pelo GHG *Protocol*, e podem ser definidos de duas formas:

▾ Abordagem do controle

Controle operacional: inclui 100% das emissões das operações sobre as quais a organização tem autoridade operacional (capacidade de implementar políticas e práticas de operação).

Controle financeiro: inclui 100% das emissões das operações em que a organização tem a capacidade de direcionar políticas financeiras e operacionais, mesmo sem controle acionário majoritário.

➤ **Abordagem da participação societária (*equity share*)**

As emissões são contabilizadas proporcionalmente à participação acionária ou de capital da organização em cada empreendimento.

C) Definição dos limites operacionais

Uma vez definidos os limites organizacionais, os limites operacionais determinam quais fontes de emissão serão incluídas no inventário, de acordo com os escopos:

- **Escopo 1:** emissões diretas (ex.: caldeiras, geradores, frota própria).
- **Escopo 2:** emissões indiretas de energia adquirida (ex.: eletricidade).
- **Escopo 3:** outras emissões indiretas na cadeia de valor (ex.: logística terceirizada, viagens aéreas, deslocamento de funcionários).

Em resumo:

os limites operacionais determinam quais categorias de emissões serão contabilizadas dentro dos limites organizacionais já definidos.

D) Levantamento e mapeamento das fontes de emissões

O levantamento das fontes de emissões é a etapa em que a cooperativa identifica, classifica e organiza todas as atividades e os processos que resultam em emissões de GEEs. Esse mapeamento deve ser abrangente, estruturado e alinhado às fronteiras previamente definidas, de forma a assegurar a integridade e a rastreabilidade do inventário.

E) Definição da equipe responsável pela coleta dos dados

Recomenda-se que a equipe de coleta de dados do inventário de GEE tenha responsabilidades claramente definidas, seja capacitada em metodologias de inventário e assegure a documentação e a rastreabilidade, de modo a garantir qualidade, consistência e transparência ao processo.

F) Coleta dos dados

Com a equipe definida, é iniciada a etapa de coleta de dados.

Todos os dados primários e secundários utilizados no processo devem ser obtidos a partir de fontes confiáveis, devidamente registradas e, sempre que possível, validadas por documentos comprobatórios.

As informações que devem ser coletadas são aquelas que correspondem às emissões das fontes previamente definidas (conforme apresentado na seção “c. Definição dos limites operacionais”).

É recomendado que a coleta de dados siga critérios bem definidos, que facilitarão o comprometimento da equipe com a coleta e também a incorporação da atividade nas demandas rotineiras da cooperativa. A seguir, estão indicados alguns destes critérios:

- **Periodicidade:** estabelecer a frequência da coleta (mensal, trimestral ou anual), de acordo com a disponibilidade de dados, a equipe e as necessidades do inventário. Recomenda-se que, para fontes com alto volume de informações, esta coleta seja feita em uma periodicidade menor do que

anual, a não ser que estes dados sejam facilmente obtidos por um sistema de gestão de informações.

- **Fontes de dados:** priorizar registros oficiais, relatórios de fornecedores, notas fiscais, faturas de consumo, registros internos de produção, dados de monitoramento e sistemas corporativos. A existência de evidências é extremamente relevante.
- **Padrão:** recomenda-se que, conforme o hábito de coleta das informações for incorporado, ele seja aperfeiçoado e busque sempre utilizar padrões de registros, especialmente quando se trata de registros em sistemas internos. Padronizar informações e unidades de medida facilita o relato na hora da realização dos inventários e permite a comparação entre os diferentes períodos e as unidades organizacionais.

Uma sugestão para facilitar a coleta dos dados é inseri-los em uma planilha preliminar (anterior à ferramenta de cálculo do GHG *Protocol*). Esta planilha preliminar pode ser simplificada, separada por escopos, e apresentar uma aba por atividade dentro de cada escopo. Explore a ferramenta GHG *Protocol* para verificar as informações necessárias para o cálculo das emissões em cada atividade e montar a sua planilha preliminar, se desejar. A inserção dos dados também pode ser feita diretamente na ferramenta, ficando a critério da instituição.

Sugestão:

o *checklist* para reporte dos dados do ano de 2024 pode ser utilizado para essa coleta preliminar nos próximos ciclos. É preciso se atentar para a inserção de novas atividades e fontes de emissão, quando for o caso.

G) Armazenamento das evidências

O armazenamento das evidências, ou seja, a organização e o arquivamento dos documentos que comprovam as informações inseridas no inventário, é fundamental para assegurar a consistência, a credibilidade, a transparência e a rastreabilidade do Inventário de Emissões de GEEs.

As evidências são extremamente relevantes para auditorias e revisões independentes. Um exemplo prático é que, no âmbito do PBGHGP, elas são fundamentais para alcançar o Selo Ouro, que exige o mais alto nível de conformidade metodológica, porque só é obtido por organizações que publicam o inventário de GEE completo e passam pela verificação do inventário por um Organismo de Validação e Verificação (OVV) acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).¹

Os documentos utilizados para obtenção das informações (notas fiscais, relatórios técnicos, registros de consumo, medições, entre outros) devem ser armazenados de forma digital e/ou física.

Garantir que a documentação esteja organizada facilita o processo de gestão e pode otimizar os processos de auditoria, por exemplo, que permitem a melhoria contínua da contabilização e do reporte das emissões de GEE.

H) Preenchimento da ferramenta GHG *Protocol*

Após as etapas anteriores, é o momento de realizar o preenchimento da ferramenta de cálculo de emissões do PBGHGP.

Por meio dela, a cooperativa poderá contabilizar as emissões GEE do ciclo inventariado. As seções a seguir detalham as funcionalidades da ferramenta e como deve ser o seu preenchimento.

1. Para consultar a lista de OVVs acreditados pelo Inmetro acesse: http://www.inmetro.gov.br/organismos/resultado_consulta.asp

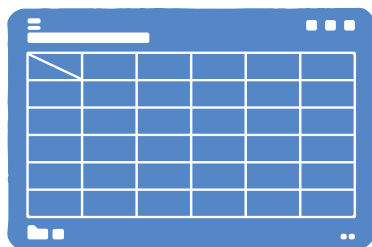
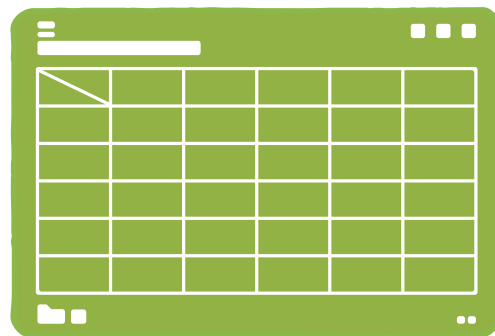
4.

INTRODUÇÃO À FERRAMENTA GHG *PROTOCOL*



A **planilha oficial do PBGHGP (versão 2025.0.1)** foi desenvolvida pela FGV. É atualizada anualmente, e a versão mais recente deve ser sempre baixada diretamente no *site* da FGV. Ela permite calcular as emissões GEE, organizando os dados por **escopos** e **categorias**, conforme a metodologia do *GHG Protocol*.

Essa ferramenta visa facilitar os cálculos de geração de emissões de carbono ao longo do processo.



5.

INSTRUÇÕES SOBRE O USO DA FERRAMENTA



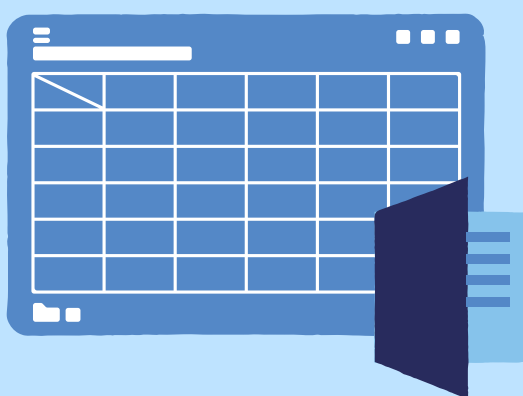
Após realizar o *download* do arquivo, é possível verificar que ele possui diversas abas de preenchimento. Este manual visa orientá-lo quanto ao preenchimento segundo as premissas do *GHG Protocol*, principal padrão internacional para contabilização de emissões de GEE.

A ferramenta *GHG Protocol* está estruturada para organizar os dados da seguinte forma: **Escopos (1, 2 e 3), fontes de emissão, fatores de emissão e unidades de medida.**



DICA

Na parte superior de todas as abas da planilha há um painel interativo para acesso rápido.



A seguir, são apresentados alguns conceitos fundamentais para os corretos preenchimento e cálculo das emissões.

A) Emissões biogênicas

Emissões biogênicas são aquelas que resultam de processos naturais e biológicos, como a decomposição da matéria orgânica, a respiração de animais e plantas, e a fermentação. Estas emissões estão relacionadas ao ciclo natural do carbono e, em geral, não representam uma contribuição adicional significativa para o aumento da concentração de GEE na atmosfera, pois o carbono é reciclado dentro do ciclo biológico. Também são calculadas pela ferramenta e devem ser reportadas.

B) Disclaimer

A aba *Disclaimer* contém os termos de uso e limitações da ferramenta. Deve ser lida com atenção, mas não requer preenchimento.

C) Atualizações

A aba apresenta o histórico de versões e alterações feitas na ferramenta – apenas de leitura.

D) Introdução

Na aba Introdução da planilha, preencha os seguintes dados:

- Nome da organização.
- Endereço da organização.
- Ano inventariado.
- Nome do responsável pelo preenchimento.
- Telefone do responsável.
- Data do preenchimento.

Essas informações são **obrigatórias** e devem ser preenchidas corretamente para garantir a **rastreabilidade** e a **validade** do inventário.

FIGURA 1: Ilustração da aba Introdução.

Programa Brasileiro GHG Protocol
Versão 2025.0.1

Orientações

(A) O primeiro passo para a utilização da ferramenta é a escolha do ano inventariado. Esta escolha é essencial, pois há fatores de emissão que variam com base no ano escolhido.

(B) Preencha somente as células **LAJANHA CLARA** das abas da Ferramenta.

(C) Atente-se para a utilização das unidades corretas nos dados inseridos. Se necessário, converta as unidades utilizando a aba 'Fatores de Conversão' antes de preencher a planilha.

(D) Utilize a notação do sistema brasileiro de unidades de medida, utilizando "." para designar milhares e seus múltiplos e "," para designar decimais.

(E) O Menu de Navegação, presente na parte superior de todas as abas da Ferramenta, pode ser utilizado para facilitar a navegação do usuário.

(F) Orientações para cada método de cálculo estão incluídas no cabeçalho de cada aba.

Legenda de cores

- Células a serem preenchidas pelo usuário com os dados da organização
- Emissões Escopo 1 (tCO₂e)
- Emissões Escopo 2 (tCO₂e)
- Emissões Escopo 3 (tCO₂e)
- Emissões de CO₂ biogénico (tCO₂e)
- Remoções de CO₂ biogénico (tCO₂e)

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

É importante salientar que os dados a serem preenchidos **devem fazer referência ao ano selecionado na aba Introdução**. Assim, as explicações abaixo representam as fontes de emissão de GEE para o ano selecionado, e as informações a serem alimentadas devem ser precisas e ter rastreabilidade.

As próximas abas se dedicam a calcular as emissões dos Escopos 1, 2 e 3.



6.

EMISSÕES DIRETAS (ESCOPO 1)

PFCs



A) Combustão estacionária

Registra o uso de combustíveis em fontes fixas, como os exemplos abaixo:

- Caldeiras.
- Fornos industriais.
- Estufas.
- Geradores de energia (diesel ou gás natural).
- Aquecedores de água.
- Queimadores de resíduos.
- Turbinas estacionárias.

- Unidades de cogeração.
- Incineradores.
- Secadores a combustão.
- Sistemas de aquecimento de processos industriais.

O preenchimento inclui o tipo de combustível, a quantidade consumida, a unidade, o local da atividade e o período. A planilha calcula automaticamente as emissões com base nos fatores padronizados.

Para o preenchimento, devem ser seguidos os passos abaixo:

FIGURA 2: Ilustração da aba Combustão Estacionária

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

1. Clicar no ícone de + para expandir as linhas de preenchimento da tabela, conforme a **FIGURA 2**.
2. Selecionar o setor responsável pela emissão.
3. Inserir a descrição da fonte, selecionar o combustível utilizado e a quantidade utilizada (atentar-se à unidade utilizada, conforme tabela da **FIGURA 3**).

4. Após a inserção das informações, a ferramenta realizará os cálculos das emissões.

FIGURA 3: Ilustração da aba Combustão Estacionária

Combustível estacionária

Orientações:

(A) Preencha os dados relativos ao uso de combustível para cada fonte de emissão, unidade ou local nas células **LARANHA CLARO** da Tabela 1.

Os combustíveis comerciais referem-se aos combustíveis vendidos em postos de combustível e, portanto, possuem biocombustíveis em sua composição. A formulação varia de acordo com as parâmetros de combustível fóssil e biocombustível sustentavelmente.

(B) Para liberar mais linhas, clique no botão "+" à esquerda da tabela.

Obs.: Para informações sobre o cálculo de emissões referentes ao consumo de gás liquefeito de petróleo (GLP) consulte a seção 1, do aba "Fatores de Emissão".

Passo 1. Indique a finalidade das atividades da organização inventariante*

Fatores de emissão para o setor:	Selecione o setor	Emissões
- O cálculo é efetuado somente quando selecionado	Setores e não	Emissões
Os setores listados seguem o Painel Interpretivo	Sector	
Caso a organização atue em mais de um setor	Mantenha a Consistência	
Caso existam diversas unidades de operação	Consistência, Setorização, Plural ou Paralela	

Passo 2. Indique a quantidade total de combustível consumido para cada unidade, local, ou ponto (de acordo com o tipo de combustível) na Tabela 1.

Se necessário, converta o dado de consumo para coincidir com as unidades horizontalizadas.

Obs.: A unidade de área (quilômetro quadrado) não é permitida no formulário de acordo com a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005.

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

Na seleção do setor ao qual a cooperativa está inserida, são apresentadas as seguintes opções:

- **Energia:** voltado para empresas cuja atividade principal é a produção ou a transmissão de energia.
- **Manufatura ou construção:** voltado para empresas que têm como atividade principal a industrialização ou a construção civil.
- **Comercial ou institucional:** voltado para empresas cuja atividade principal é a parte administrativa (corporativa) e comercial.
- **Residencial, agricultura, florestal ou pesca:** voltado para empresas cuja atividade principal seja relacionada a atividades agropecuárias e florestais.

O GHG *Protocol* recomenda que, caso a cooperativa atue em mais de um setor, nesta aba seja selecionado o setor que melhor representa a atividade exercida pelas fontes de emissão estacionária. Caso existam diversas unidades de operação em atuação com setores muito distintos, sugere-se que seja feita uma planilha para cada unidade, selecionando o setor que mais se adequa às suas respectivas atividades.

Destaca-se que não é possível contabilizar as emissões registradas caso não haja o preenchimento do setor para o qual a cooperativa exerce suas atividades. O Protocolo adverte que os setores listados seguem o IPCC e o Inventário Nacional. Por isso, torna-se essencial especificar o tipo de atividade exercida, pois essa ação tem influência direta sobre o cálculo empreendido para cada fonte estacionária relatada; portanto, os fatores de cálculo estão condicionados a essa seleção.

A **Tabela 1** informa os tipos de combustíveis a serem preenchidos nessa aba, além das unidades de medida a serem utilizadas no preenchimento.

TABELA 1 – Tipos de combustíveis e unidades de medida

TIPO DE COMBUSTÍVEL	UNIDADE	TIPO DE COMBUSTÍVEL	UNIDADE
Acetileno	kg	Gasolina automotiva (pura)	Litros
Alcatrão	m ³	Gasolina de aviação	Litros
Asfaltos	m ³	Líquidos de Gás Natural (LGN)	Toneladas
Carvão metalúrgico importado	Toneladas	Lubrificantes	Litros
Carvão metalúrgico nacional	Toneladas	Nafta	m ³
Carvão vapor 3.100 kcal/kg	Toneladas	Óleo combustível	Litros
Carvão vapor 3.300 kcal/kg	Toneladas	Óleo de xisto	Toneladas
Carvão vapor 3.700 kcal/kg	Toneladas	Óleo <i>diesel</i> (puro)	Litros
Carvão vapor 4.200 kcal/kg	Toneladas	Óleos residuais	Toneladas
Carvão vapor 4.500 kcal/kg	Toneladas	Outros produtos de petróleo	Toneladas
Carvão vapor 4.700 kcal/kg	Toneladas	Parafina	Toneladas
Carvão vapor 5.200 kcal/kg	Toneladas	Petróleo bruto	m ³
Carvão vapor 5.900 kcal/kg	Toneladas	Querosene de aviação	Toneladas
Carvão vapor 6.000 kcal/kg	Toneladas	Querosene iluminante	Toneladas
Carvão vapor sem especificação	Toneladas	Resíduos industriais	TJ
Coque de carvão mineral	Toneladas	Resíduos municipais (fração não biomassa)	Toneladas
Coque de petróleo	m ³	Solventes	Litros
Etano	Toneladas	Turfa	Toneladas
Gás de coqueria	Toneladas	Xisto betuminoso e areias betuminosas	Toneladas
Gás de refinaria	Toneladas	Etanol anidro	Litros
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	Toneladas	Etanol hidratado	Litros
Gás natural seco	m ³	Caldo de cana	Toneladas
Gás natural úmido	m ³	Carvão vegetal	Toneladas
Bagaço de cana	Toneladas	Lenha comercial	Toneladas
Biodiesel (B100)	Litros	Licor negro (lixívia)	Toneladas
Biogás (outros)	Toneladas	Melaço	Toneladas
Biogás de aterro	Toneladas	Resíduos municipais (fração biomassa)	Toneladas
Biometano	Toneladas	Resíduos vegetais	Toneladas

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.



Atenção!

Cada combustível informado nessa etapa utiliza sua própria unidade de medida. Verifique, na **Tabela 1**, a unidade correta para o preenchimento.

Exemplos de equipamentos e veículos nessa categoria são:

- Empilhadeiras.
- Tratores.
- Roçadeiras.
- Veículos leves e pesados.
- Aviões.
- Outros maquinários agrícolas.

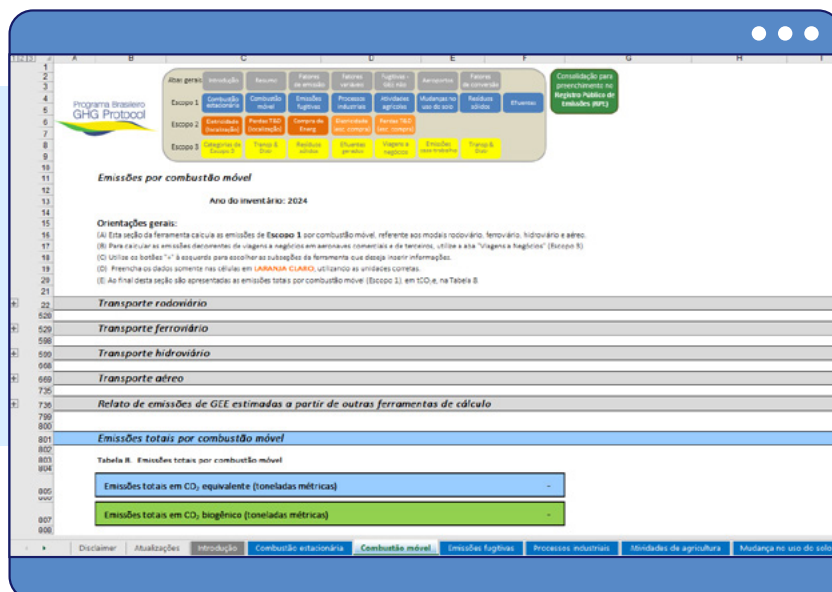
Deve-se preencher o tipo de veículo, o tipo de combustível, a quantidade, a distância percorrida (se aplicável) e o local da operação. Como se trata de combustão em veículos e equipamentos móveis, essa planilha apresenta a seguinte divisão:

B) Combustão móvel

Referente ao consumo de combustíveis em veículos e equipamentos móveis de propriedade ou controle da empresa, como, por exemplo, carros alugados por contratos longos ou até mesmo frotas alugadas em que o abastecimento é de propriedade da organização.

- Transporte rodoviário.
- Transportes ferroviário.
- Transportes hidroviário.
- Transportes aéreo.

FIGURA 4: Ilustração da aba Combustão Móvel



Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Para o transporte rodoviário, estão disponíveis três opções de planilhas para o preenchimento dos dados de emissão:

OPÇÃO 1 – recomendada quando se dispõe das informações sobre o **tipo** e o **ano** de fabricação dos veículos da frota. Nesta opção, mais precisa que as demais, deve-se relatar o consumo de combustível.

FIGURA 5: Ilustração da aba Combustão Móvel – Rodoviário

[illegible]

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

OPÇÃO 2 – indicada quando se conhece apenas o tipo de veículo e a quantidade de combustível consumido. Nesta opção, mais precisa que a opção abaixo, deve ser informado o consumo de combustível.

FIGURA 6: Ilustração da aba Combustão Móvel – Rodoviário

[illegible]

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

OPÇÃO 3 – aplicável na ausência de dados sobre o consumo de combustível, esta opção faz as estimativas das emissões com base na distância percorrida e no tipo de veículo utilizado, sendo necessário informar a quilometragem percorrida por tipo de veículo.

FIGURA 7: Ilustração da aba Combustão Móvel – Rodoviário

[illegible]

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

Para o transporte ferroviário, devem ser informados a descrição da frota ou do percurso, o tipo de combustível utilizado e o consumo mensal. Caso não haja informações do consumo mensal, informar na coluna do consumo anual e deixar as colunas mensais em branco.

FIGURA 8: Ilustração da aba Combustão Móvel – Ferroviário

[illegible]

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

Para o transporte hidroviário, devem ser informados a descrição da frota ou do percurso, o tipo de combustível utilizado e o consumo mensal. Caso não haja informações do consumo mensal, informar na coluna do consumo anual e deixar as colunas mensais em branco.

FIGURA 9: Ilustração da aba Combustão Móvel – Hidroviário

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

O transporte aéreo segue quase a mesma lógica dos transportes ferroviário e hidroviário: devem ser informados a descrição da frota ou do percurso, o tipo de combustível utilizado e o consumo anual. Lembrando de que esse preenchimento é somente para as aeronaves que pertencem à cooperativa. **As viagens realizadas em aeronaves de terceiros devem ser contabilizadas no Escopo 3.**

FIGURA 10: Ilustração da aba Combustão Móvel – Aéreo

[illegible]

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

A **Tabela 2** informa os tipos de combustíveis a serem preenchidos nessa aba, além das unidades de medida a serem utilizadas no preenchimento.

TABELA 2 – Tipos de combustíveis a serem preenchidos na aba Combustão Móvel

TIPO DE TRANSPORTE	COMBUSTÍVEL	COMBUSTÍVEL (UNIDADE)
Transporte rodoviário	Gasolina automotiva (comercial)	Litros
	Óleo <i>diesel</i> (comercial)	Litros
	Gás Natural Veicular (GNV)	m ³
	Gás Natural Liquefeito (GNL)	Litros
	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	kg
	Metanol	Litros
	Etanol hidratado	Litros
	Biodiesel (B100)	Litros
	Biometano	m ³
	HVO (<i>diesel verde</i>)	Litros
	Etanol anidro	Litros
Transporte ferroviário	Biodiesel (B100)	Litros
	Óleo <i>diesel</i> (comercial)	Litros
	Carvão vapor 3.100 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor 3.300 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor 3.700 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor 4.200 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor 4.500 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor 4.700 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor 5.200 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor 5.900 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor 6.000 kcal/kg	Toneladas
	Carvão vapor sem especificação	Toneladas
Transporte hidroviário	Gasolina automotiva (comercial)	Litros
	HVO (<i>diesel verde</i>)	Litros
	Metanol	Litros
	Óleo combustível	Litros
	Óleo diesel (puro)	Litros
Transporte aéreo	Bioquerosene (SAF)	Litros
	Gasolina de aviação	Litros
	Querosene de aviação	Litros

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.



Atenção!

Cada combustível informado nessa etapa utiliza sua própria unidade de medida. Verifique, na **Tabela 2**, a unidade correta para o preenchimento.

C) Emissões fugitivas

No âmbito do GHG Protocol, as emissões fugitivas são compreendidas como um tipo de emissão direta de GEE (Escopo 1), que ocorre

de forma não intencional ou não controlada, principalmente por meio de vazamentos em equipamentos, sistemas industriais e de transporte. Diferentemente das emissões de combustão, que resultam da queima de combustíveis fósseis, ou das emissões de processo, associadas a transformações químicas planejadas, as emissões fugitivas acontecem de maneira difusa, como escapes de gases em válvulas, tubulações, compressores e conexões, ou, ainda, pelo vazamento de fluidos refrigerantes em sistemas de climatização e refrigeração.

Mais comumente, as emissões fugitivas são registradas na primeira tabela disponível na aba Emissões Fugitivas (conforme ilustrado na **Figura 11**), a qual contempla os principais gases utilizados em equipamentos de **ar-condicionado** e em **extintores de incêndio**, por serem os mais frequentemente registrados.

FIGURA 11: Emissões Fugitivas

23	
24	<i>Emissões de Equipamentos de Refrigeração e Ar Condicionado (RAC) e Extintores de Incêndio</i>
196	
197	<i>Emissões por utilização de hexafluoreto de enxofre (SF₆) e trifluoreto de nitrogênio (NF₃)</i>
226	
227	<i>Relato de emissões de GEE estimadas a partir de outras ferramentas de cálculo</i>
273	
274	Emissões fugitivas totais
275	
276	Tabela 7. Emissões fugitivas totais de Escopo 1
277	Emissões totais em CO ₂ equivalente (toneladas métricas) -
278	
279	Emissões totais em CO ₂ biogênico (toneladas métricas) -
280	

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Gases englobados no Protocolo de Quioto

Nesse sentido, as emissões fugitivas abrangem perdas de gases englobados no Protocolo de Quioto (abas do Escopo 1):

TABELA 3 – Gases englobados no Protocolo de Quioto

FAMÍLIAS DE GASES QUIOTO	SÍMBOLO	GASES	APLICAÇÕES TÍPICAS COMO EMISSÕES FUGITIVAS
Hidrofluorcarbonetos	HFCs	R-23 (HFC-23), R-32 (HFC-32), R-125 (HFC-125), R-134a (HFC-134a), R-143a (HFC-143a), R-152a (HFC-152a), R-227ea (HFC-227ea), R-236fa (HFC-236fa), R-245fa (HFC-245fa), misturas como R-404A (HFC-125/HFC-143a/HFC-134a), R-407C (HFC-32/HFC-125/HFC-134a), R-410A (HFC-32/HFC-125), R-507A (HFC-125/HFC-143a)	Sistemas de ar-condicionado, refrigeração, espumas, extintores
Perfluorcarbonetos	PFCs	R-14 (CF ₄ , tetrafluorometano), R-116 (C ₂ F ₆ , hexafluoretano), R-218 (C ₃ F ₈ , octafluoropropano), C ₄ F ₁₀	Indústria de semicondutores, sistemas de refrigeração especiais
Hexafluoreto de enxofre	SF ₆	SF ₆	Equipamentos elétricos (disjuntores, transformadores como isolante gasoso)
Trifluoreto de nitrogênio	NF ₃	NF ₃	Fabricação de telas planas, painéis solares e semicondutores

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Esses gases são emitidos durante as operações de refrigeração, ar-condicionado, redes de gás, alguns transformadores específicos, extintores de incêndio, entre outras aplicações mencionadas na **Tabela 3**.

Para o preenchimento das emissões fugitivas, informa-se o tipo de equipamento, o tipo de fluido, a carga instalada e a quantidade repostada. Também é informada a quantidade de CO₂ usada em extintores de incêndio.

No caso de extintores, a contabilização é recomendada apenas para extintores de incêndio à base de CO₂. Extintores de pó químico multiuso, como à base de fosfato de amônio ou bicarbonato de sódio, destinados ao combate a incêndios de classes A, B e C, não geram emissões diretas de GEE.

FIGURA 13: Ilustração da aba Emissões Fugitivas – Quioto – emissões de equipamentos de refrigeração e ar-condicionado e extintores de incêndio – opção 2

[illegible]

33

FIGURA 15: Ilustração da aba Emissões Fugitivas – Quioto – emissões por utilização de hexafluoreto de enxofre (SF₆) e trifluoreto de nitrogênio (NF₃)

[illegible]

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

Gases não englobados no Protocolo de Quioto

As emissões fugitivas também abrangem perdas de gases não englobados no Protocolo de Quioto. Os GEEs não Quioto referem-se espe-

cificamente àquelas que não são contempladas nos compromissos de redução de emissões estabelecidos pelo Protocolo de Quioto, mas que são contempladas no protocolo brasileiro, sendo o preenchimento obrigatório.

FIGURA 16: Ilustração da aba Fugitivas – GEEs não Quioto

Programa Brasileiro
GHG Protocol

**Ferramenta GHG Protocol
Versão 2025 0.1**

Orientações

(A) O primeiro passo para a utilização da ferramenta é a escolha do ano inventariado. Esta escolha é essencial, pois há fatores de emissão que variam com base no ano escolhido.

(B) Preencha somente as células LARANJA CLARO das abas da Ferramenta.

(C) Atenção para a utilização das unidades corretas nos dados inseridos. Se necessário, converta as unidades utilizando a aba 'Fatores de Conversão' antes de preencher a planilha.

(D) Utilize a notação do sistema brasileiro de unidades de medida, utilizando "." para designar milhares e seus múltiplos e "," para designar decimais.

(E) O Menu de Navegação, presente na parte superior de todas as abas da Ferramenta, pode ser utilizado para facilitar a navegação do usuário.

(F) Orientações para cada método de cálculo estão incluídas no cabeçalho de cada aba.

Nome da organização:

Endereço da organização:

Selecione o ano do inventário.

Introdução Combustão estacionária Combustão móvel Emissões industriais Processos industriais Atividades de agricultura Mudanças no uso do solo Fatores de conversão

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

A seguir estão apresentados os gases não englobados no Protocolo de Quioto:

TABELA 4 - Gases não englobados no Protocolo de Quioto

FAMÍLIAS DE GASES NÃO QUIOTO	SÍMBOLO	GASES	APLICAÇÕES TÍPICAS COMO EMISSÕES FUGITIVAS
Clorofluorcarbonetos	CFCs	R-11 (CFC-11), R-12 (CFC-12), R-113 (CFC-113), R-114 (CFC-114), R-115 (CFC-115)	Sistemas antigos de refrigeração, ar-condicionado e espumas
Halons	–	Halon-1211 (bromoclorodifluorometano), Halon-1301 (bromotrifluorometano), Halon-2402 (dibromotetrafluoroetano)	Sistemas antigos de combate a incêndio
Cloreto de metila (metilclorofórmio)	CH ₃ CCl ₃	R-140a (CH ₃ CCl ₃)	Solventes industriais (uso praticamente descontinuado)
Tetracloreto de carbono	CCl ₄	CCl ₄	Produção de CFCs e como solvente
Hidroclorofluorcarbonetos	HCFCs	R-22 (HCFC-22), R-123 (HCFC-123), R-124 (HCFC-124), R-141b (HCFC-141b), R-142b (HCFC-142b), misturas como R-401A/B/C, R-402A/B, R-408A, R-409A/B	Refrigerantes de transição entre CFCs e HFCs

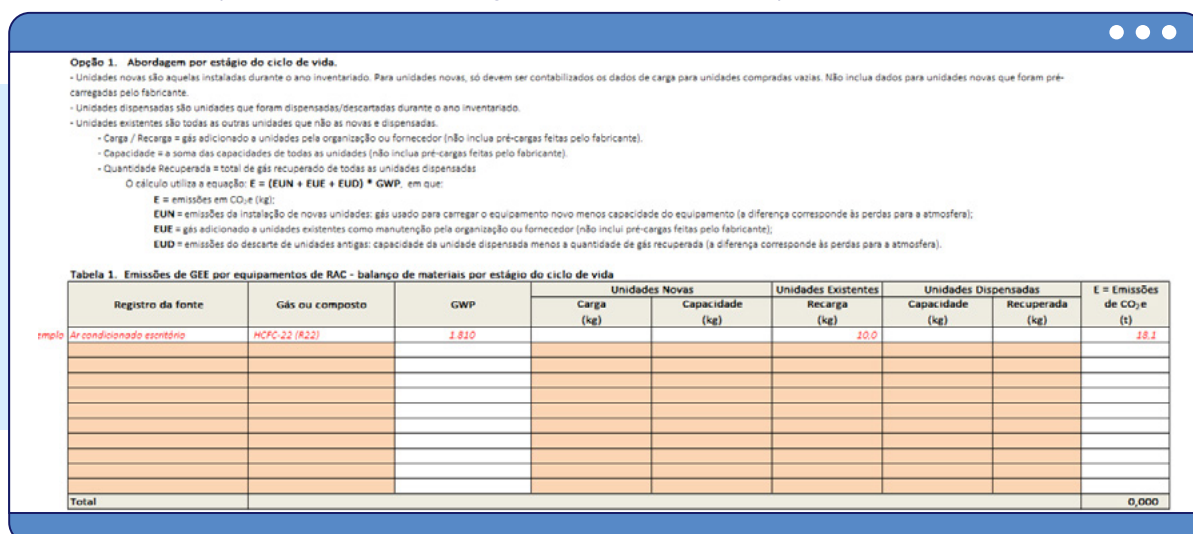
Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

➤ **Opção 1 – Abordagem por estágio do ciclo de vida**

Para usuários que contratam os serviços de manutenção dos sistemas de refrigeração e ar-condicionado ou de extintores de incêndio. Requer

dados de quantidade de GEE utilizado para carregar novos equipamentos durante a instalação, para a manutenção do equipamento e a quantidade de GEE recuperada durante o descarte final, além da carga total dos equipamentos novos e descartados.

FIGURA 17: Ilustração da aba Emissões Fugitivas – Não Quioto – opção 1



Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

➤ Opção 2 – Abordagem por balanço de massa (compra)

Para usuários que mantêm seu próprio equipamento. É baseado na quantidade de gás comprada e utilizada. Requer dados a partir de registros de compra e serviços.



FIGURA 18: Ilustração da aba Emissões Fugitivas – Não Quioto – opção 2

Opção 2. Abordagem por Balanço de Massa (Compra).
O método monitora e contabiliza toda quantidade utilizada de cada GEE e não contabilizada como emissão.
O gás que não pode ser contabilizado é então assumido como perdido para a atmosfera.
O cálculo utiliza a equação: $E = (VE + T - MC) \cdot GWP$, em que:

- E = emissões em CO₂e (kg)
- VE = variação no Estoque (kg do gás): diferença entre a quantidade do gás no estoque no início e no final do período (inclui somente gás armazenado no local, p.ex.: cilindros, e não gases dentro de equipamentos). Esta quantidade será negativa se o estoque aumenta ao longo do ano.
- T = Quantidade Transferida (kg do gás): gás comprado menos gás vendido / dispensado durante o período.
Gás comprado inclui: gás comprado para armazenagem, como parte de manutenção de equipamento (não proveniente do armazém - estoque), como parte de equipamento comprado (que vem dentro do equipamento novo) e gás recebido de volta após reciclagem em outro local.
Gás vendido / dispensado: devolvido ao fornecedor, vendas ou dispensas (incluindo dentro de equipamentos), e gás enviado para outro local para reciclagem, regeneração ou destruição. Esta quantidade será positiva se há mais compras do que vendas / dispensas ao longo do ano.
- MC = Mudança de Capacidade (kg do gás): capacidade de todas as unidades no começo do período menos a capacidade no final do período (pode ser calculado como a capacidade das unidades novas menos a das unidades aposentadas). Esta quantidade será negativa se a capacidade dos equipamentos aumenta ao longo do ano.

Tabela 2. Emissões de GEE por equipamentos de RAC - balanço de massa

Registro da fonte	Gás ou composto	GWP	VE = Variação no Estoque (kg)	T = Quantidade Transferida (kg)	MC = Mudança de Capacidade (kg)	E = Emissões de CO ₂ e (t)
	HFC-242b	728	23,0	23,0		26,8
Total						0

Tabela 3. Tipo de equipamento e capacidade padrão (valor mínimo e máximo)

Equipamento	Capacidade padrão (kg)
Refrigeração residencial	0,05 a 0,5 kg
Comercial individual	0,2 a 6 kg
Comercial Médio / Grande	50 a 2 000 kg
Refrigeração de Transporte	8 a 8 kg
Refrigeração Industrial	10 a 10 000 kg
Frigoríficos	10 a 2 000 kg
Air Condicionado Residencial / Comercial	0,5 a 100 kg
Air Condicionado de Camião	0,5 kg

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

D) Processos industriais

Utilize essa seção da ferramenta para relatar as emissões de GEE por processos industriais no ano inventariado.

A categoria Emissões de Processos Industriais, no âmbito do PBGHGP, agrupa todas as emissões de GEE que não sejam de combustão, resultantes de **processos físicos ou químicos**, tais como as emissões de CO₂ da calcinação na fabricação de cimento, as emissões de CO₂ da quebra catalítica no processamento petroquímico, as emissões de PFCs da fundição do alumínio etc.

Os principais processos industriais que geram emissões de GEE, segundo o Inventário Nacional de Emissões de GEE², são: siderurgia, produção de cimento, cal, alumínio, amônia e ácido adípico. Entretanto, caso haja emissões de GEE decorrentes de outros tipos de processos industriais, tais emissões devem ser relatadas no inventário.

Como exemplo de processos da agroindústria pode ser citada a fermentação para produção alcoólica. Neste caso, os dados da planilha não serão calculados automaticamente; a cooperativa é que, por meio de análises estequiométricas,

2. BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Inventário Nacional de Emissões de GEE**. Brasília: MCT, 2005.

cas das reações químicas, deverá preencher o total do GEE gerado nessa etapa.

É importante a correta diferenciação entre as emissões de GEE de processos industriais e as emissões de GEE por combustão estacionária (resultantes do consumo de combustível) ocorridas durante os processos industriais. Estas últimas devem ser relatadas na aba Combustão Estacionária.

As famílias de gases HFC e PFC possuem diversos GEEs que podem ser subprodutos de processos industriais. Cada um desses gases possui um potencial de aquecimento global (GWP) distinto – ver aba Fatores de Emissão.

Preencha somente as células **LARANJA-CLARAS** da ferramenta.

FIGURA 19: Ilustração da aba Processos Industriais

Tabela 1. Relato de Emissões de Processos Industriais								
Registro da fonte	Descrição da fonte de emissão	Descrição do Processo Industrial	Gás de Efeito Estufa (GEE)	Emissões (t GEE)	Potencial de Aquecimento Global (GWP)	Emissões em CO ₂ e (t)	Emissões de CO ₂ biogênico (t)	Remoções de CO ₂ biogênico (t)
Exemplo	BR-001	Planta de produção de alumínio	Fundição de Alumínio	HFC-23	7,5	12 400	88 000,00	

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

A **Tabela 5** informa os tipos de gases emitidos em processos industriais a serem preenchidos nessa aba, além das unidades de medida a serem utilizadas no preenchimento. É importante salientar que, nessa planilha, deve ser feito o registro dos gases gerados no processo indus-

trial, ou seja, a planilha não calcula estes gases automaticamente. Caso a sua cooperativa tenha um processo industrial que gere GEE, deve ser feita a contabilização de geração dos gases com outra metodologia e o valor reportado nessa planilha.

TABELA 5 – Tipos de gases emitidos em processos industriais

GÁS	UNIDADE	GÁS	UNIDADE
Dióxido de carbono (CO ₂)	Tonelada	HFC-236fa	Tonelada
Metano (CH ₄)	Tonelada	HFC-245ca	Tonelada
Óxido nitroso (N ₂ O)	Tonelada	HFC-245fa	Tonelada
HFC-23	Tonelada	HFC-365mfc	Tonelada
HFC-32	Tonelada	HFC-43-10mee	Tonelada
HFC-41	Tonelada	Hexafluoreto de enxofre (SF ₆)	Tonelada
HFC-125	Tonelada	Trifluoreto de nitrogênio (NF ₃)	Tonelada
HFC-134	Tonelada	PFC-14	Tonelada
HFC-134a	Tonelada	PFC-116	Tonelada
HFC-143	Tonelada	PFC-218	Tonelada
HFC-143a	Tonelada	PFC-318	Tonelada
HFC-152	Tonelada	PFC-3-1-10	Tonelada
HFC-152a	Tonelada	PFC-4-1-12	Tonelada
HFC-161	Tonelada	PFC-5-1-14	Tonelada
HFC-227ea	Tonelada	PFC-9-1-18	Tonelada
HFC-236cb	Tonelada	Trifluorometil pentafluoreto de enxofre	Tonelada
HFC-236ea	Tonelada	Perfluorociclopropano	Tonelada

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

E) Atividades de agricultura

A categoria Emissões Agrícolas agrupa, no âmbito do PBGHGP, por exemplo, as emissões de: drenagem e preparo do solo (CO₂, CH₄, N₂O), adição de fertilizantes sintéticos (N₂O), resíduos de culturas deixados sobre o solo (CO₂, CH₄, N₂O), adição de ureia e calcário para solos (CO₂), fermentação entérica (CH₄), cultivo de arroz (CH₄), queimada de resíduos de culturas deixados no terreno (CO₂, CH₄, N₂O), manejo florestal (CO₂), oxidação de substratos suportes de cultura hortícola (CO₂), emissões da pecuária (fermentação entérica), cultivo de arroz, queima de resíduos agrícolas etc.

Observação!

No caso da fermentação entérica (CH₄) gerada pela pecuária, é necessário verificar se o gado é de propriedade da cooperativa (enquadrando-se no Escopo 1) ou se é de propriedade de terceiros (enquadrando-se no Escopo 3).

As fontes de emissão citadas acima são as principais para a categoria de emissões agrícolas, porém não a totalidade destas. Caso a cooperativa desenvolva atividades que possuam outras fontes de emissões agrícolas, estas também devem ser relatadas nessa seção.

Devem ser relatadas como “Emissões de CO₂ biogênico” aquelas relacionadas às:

- Emissões de CO₂ por decomposição de matéria orgânica morta.
- Emissões e remoções por supressão de biomassa lenhosa acima e abaixo do solo (não categorizadas como mudança de uso do solo).
- Emissões dos estoques orgânicos de carbono nos solos, emissões referentes a distúrbios naturais (queimadas, vendavais, tempestades, secas, pragas etc.).
- Emissões de CO₂ referentes à combustão de biomassa (as emissões de CH₄ e N₂O da combustão incompleta de biomassa sempre deverão ser relatadas e somadas às emissões do Escopo 1), entre outras.

As remoções de CO₂ biogênico por práticas agrícolas devem ser relatadas na **coluna J**.



Para mais informações, consulte a Nota Técnica de Contabilização de Emissões Agrícolas, disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30247>



Observação!

O manejo de resíduos de animais deverá ser contabilizado na categoria Resíduos sólidos e efluentes líquidos, onde estão incluídos, por exemplo, as emissões pelo uso de biodigestores, esterqueira, composteira, emissões de aterros, entre outros tipos de tratamento.

Um dos itens contabilizados na planilha é o uso de fertilizantes nitrogenados. A referência dos valores utilizados para cada composto agrícola advém da ferramenta GHG Protocol – Agricultura – Brasil v3.10, uma planilha desenvolvida para auxiliar na quantificação das emissões de GEEs provenientes de atividades agropecuárias (uso de fertilizantes) no Brasil.

A **Tabela 6** informa os tipos de gases emitidos em atividades agrícolas a serem preenchidos nessa aba, além das unidades de medida a serem utilizadas no preenchimento.

TABELA 6 – Gases emitidos em atividades agrícolas

GÁS	UNIDADE
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Tonelada
Metano (CH ₄)	Tonelada
Óxido nitroso (N ₂ O)	Tonelada

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Preencha somente as células **LARANJA-CLARAS** da ferramenta.

A **Figura 20** ilustra as abas de preenchimento citadas acima.

FIGURA 20: Ilustração da aba Atividades de Agricultura

30) Ao final desta seção são apresentadas as emissões totais de atividades agrícolas, em CO₂e, na Tabela 2.

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.



Atenção!

Para o preenchimento da coluna F, é necessário saber a quantidade de CH₄, N₂O ou CO₂ emitido na atividade. Esta quantidade pode ser obtida pela ferramenta.

F) Mudança no uso do solo

Essa tabela deve ser preenchida quando há conversão de uso da terra (por exemplo: desmatamento para pasto ou agricultura). Exige a descrição da área alterada, o tipo de cobertura anterior e a nova, a localização e o ano da mudança, sendo necessário o preenchimento de anos anteriores. Um exemplo disso é a realização de plantio de silvicultura para fins energéticos.

Como exemplo, é possível citar o plantio de espécies para fins de silvicultura energética. Nesse caso, a tabela deve registrar o ano de implantação da cultura e, subsequentemente, ser atualizada anualmente até o momento do corte. Em cada linha deve ser informado o tamanho da área plantada, de modo a evidenciar o estoque de carbono acumulado ao longo do ciclo das árvores.

Essa seção da ferramenta deve ser utilizada para contabilizar ou reportar as emissões e as remoções de GEE decorrentes de mudanças no uso do solo no ano inventariado.

A mudança no uso do solo é caracterizada por conversões entre diferentes categorias de uso, podendo resultar em fluxos de CO₂, tanto emissões quanto remoções. No contexto do PBGHGP, essa categoria inclui, por exemplo, as emissões associadas ao desmatamento de áreas florestais para fins como construção de empreendimentos industriais.

As emissões de CO₂ provenientes da conversão de vegetação nativa para qualquer outro tipo de uso do solo **não devem, sob nenhuma circunstância**, ser classificadas como “Emissões de CO₂ biogênico”.

Conversões de uso do solo que **não envolvam vegetação nativa**, mas que resultem na diminuição do estoque de carbono, devem ser reportadas na categoria “Emissão de CO₂ biogênico”. Um exemplo é a conversão de área de cultivo, como cafezal, em área impermeabilizada.

A planilha traz, em sua primeira linha, um exemplo de preenchimento.

FIGURA 21: Ilustração da aba Mudança no Uso do Solo

Tabela 1. Dados de MUS																									
		Passo 1. Informações iniciais				Passo 2. Informações de uso anterior do solo							Cálculo do estoque de carbono do uso anterior do solo				Passo 3. Informações de uso posterior do solo								
Ano em que ocorreu a MUS	Descrição da atividade	Estado em que ocorreu a MUS	SOC ₀ (tC/ha)	Área de MUS (ha)	Uso anterior do solo	Biotipo	Temperatura	Detalhamento Vegetação	Possui dados primários sobre estoque de carbono?	Estoque de carbono do solo (tC/ha)	Estoque de carbono da biomassa (tC/ha)	FLU	FLUG	FI	Carbono no solo (C ₀) (tC/ha)	Carbono na biomassa (C ₀) (tC/ha)	Estoque total para o uso anterior (tC/ha)	Uso posterior do solo	Biotipo	Temperatura	Detalhamento Vegetação	Possui dados primários sobre estoque de carbono?	Estoque de carbono do solo (tC/ha)	Estoque de carbono da biomassa (tC/ha)	
Exemplo	2002	Reflorestamento	SP	40,30	100	Pastagem	-	-	-	Não	-	-	1,00	0,97	1,00	99,01	7,94	47,00	Vegetação nativa	Área de floresta	Não	Vegetação nativa: Floresta	Não	-	-
	2005		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2006		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2007		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2008		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Conforme demonstra o exemplo acima, a planilha permite o preenchimento de dados retroativos a partir do ano de 2005. Dessa forma, é possível reportar alterações no uso do solo ocorridas em anos anteriores ao inventário. Ressalta-se que os dados inseridos para todos os anos selecionados serão consolidados, con-

tudo, **apenas os valores do ano de referência serão contabilizados no inventário do respectivo ano.**

A **Figura 22** ilustra um exemplo de cadastramento de dados referentes à mudança de uso do solo em diferentes unidades:

FIGURA 22: Ilustração da aba Mudança no Uso do Solo

Tabela 1. Dados de MUIS													
Ano em que ocorreu a MUIS	Passo 1. Informações iniciais			Passo 2. Informações de uso anterior do solo						Cálculo do estoque de carbono do uso anterior do solo			
	Descrição da atividade	Estado em que ocorreu a MUIS	SOCA (tC/ha)	Área de MUIS (ha)	Uso anterior do solo	Biotipo	Tipo de vegetação	Passou a floresta primária?	Detalhamento Vegetação	Passou dados primários sobre estoque de carbono?	Estoque de carbono do solo (tC/ha)	Estoque de carbono da biomassa (tC/ha)	Estoque total para o uso anterior (tC/ha)
Ano	Descrição da atividade	Estado em que ocorreu a MUIS	SOCA (tC/ha)	Área de MUIS (ha)	Uso anterior do solo	Biotipo	Tipo de vegetação	Passou a floresta primária?	Detalhamento Vegetação	Passou dados primários sobre estoque de carbono?	Estoque de carbono do solo (tC/ha)	Estoque de carbono da biomassa (tC/ha)	Estoque total para o uso anterior (tC/ha)
2002	Reflorestamento	SP	40,30	200	Pastagem	-	-	-	-	não	-	-	-
2003													
2004													
2005													
2006													
2007													
2008													
2009													
2010													
2011													
2012													
2013													
2014													
2015													
2016													
2017													
2018													
2019													
2020													
2021													
2022													
2023													
2024													

Tabela 2. Emissões de MUIS	
Emissões em CO ₂ no ano inventariado (tCO ₂ e)	-
Emissões de CO ₂ biogênico no ano inventariado (tCO ₂)	-
Remoções de CO ₂ biogênico no ano inventariado (tCO ₂)	8.387.505

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Os valores apresentados no exemplo correspondem às remoções de CO₂ biogênico no ano inventariado (em tCO₂), uma vez que a mudança de uso do solo foi da categoria pastagem para silvicultura. Essa alteração não gerou emissões adicionais de CO₂, mas resultou na remoção de carbono da atmosfera, compensando parte das emissões eventualmente geradas pela instituição.

Em resumo, as transições de uso do solo são calculadas com base nas categorias de mudança identificadas, apresentando os valores correspondentes para: emissões totais de CO₂ equivalente (toneladas métricas), emissões totais de CO₂ biogênico (toneladas métricas) e/ou remo-

ções totais de CO₂ biogênico (toneladas métricas), conforme o tipo de transição registrada.

No caso de instituições que realizam o plantio e o manejo de madeira para fins industriais (como fonte de energia ou insumo de produção), a planilha deve ser preenchida de modo a evidenciar a remoção de CO₂ biogênico decorrente do crescimento dessa vegetação.

Para as cooperativas que utilizam essa madeira na geração de energia (por exemplo, em caldeiras ou fornalhas), a biomassa deve ser registrada no Escopo 1, na categoria de Combustão Estacionária, contabilizando-se as emissões de GEE provenientes de sua queima.

Nessa situação, as emissões são reportadas em duas abas: Mudanças de Uso do Solo e Combustão Estacionária. Na primeira, a vegetação cultivada é automaticamente registrada como remoção de CO₂ biogênico, enquanto na segunda ocorre o registro da emissão de CO₂ biogênico,

de acordo com o combustível especificado. Dessa forma, estabelece-se um balanço de emissões, visto que o CO₂ absorvido durante o crescimento da biomassa é liberado novamente no processo de combustão. A **Figura 23** exemplifica essa ocorrência.

FIGURA 23: Exemplificação da ilustração da contabilização

2.2 Emissões de Escopo 1 desagregadas por categoria			
Categoria	Emissões tCO ₂ e	Emissões de CO ₂ biogênico	Remoções de CO ₂ biogênico
Combustão móvel	1.720,62	1.000,54	-
Combustão estacionária	2.175,14	28.760,66	-
Processos industriais	-	-	-
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	55.790,29	-	-
Fugitivas	20,75	-	-
Atividades agrícolas	4,32	-	-
Mudança no uso do solo	-	-	18.301,03
Total de emissões Escopo 1	59.711,13	29.761,21	18.301,03

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

G) Resíduos sólidos da operação

Registra as emissões geradas pela decomposição de resíduos orgânicos em aterros controlados ou pela incineração de resíduos sob **responsabilidade direta** da cooperativa (ou seja, que **a cooperativa opera**; se os resíduos são destinados a aterros públicos/de terceiros, as emissões devem ser contabilizadas no Escopo 3). Deve-se informar o tipo e a quantidade de resíduo, o método de tratamento e o local.

O resíduo deve sempre ser inserido em toneladas. Na tabela existem três formas de registrar resíduos: resíduos aterrados, resíduos encaminhados à compostagem e resíduos incinerados.

Resíduos aterrados:

- **Identificação do local de disposição final:** selecione o estado e o município onde ocorre a disposição final dos resíduos. Caso o município não conste na lista disponibilizada pela ferramenta, opte pelo município mais próximo geograficamente.
- **Quantitativo anual:** informe a massa anual de resíduos sólidos disposta em aterro, em toneladas.
- **Composição gravimétrica dos resíduos:** preencha a porcentagem da composição dos resíduos (por tipo de material) referente a cada ano de referência. O somatório precisa ser 100%.

- **Classificação do aterro:** indique a classificação do aterro onde os resíduos foram destinados, conforme tabela orientativa disponibilizada na própria ferramenta. A classificação dos aterros por tipo está descrita nas células de A a H. Por exemplo, resíduo orgânico destinado a um aterro sanitário, escolher a opção A e preencher na planilha abaixo no ano correspondente.



FIGURA 24: Ilustração da aba Resíduos Sólidos – Aterrados

Passo 4. Qualidade da disposição de resíduos (MCF):
Entre com a classificação, em relação à qualidade do aterro para onde foram destinados os resíduos em cada ano.

Qualidade do local de disposição dos resíduos	Classificação	Descrição
A	A : se aterro sanitário	Deverá ter controle do aterramento de resíduos (ex: resíduo destinado especificamente para uma área do aterro, controle de estocagem e de queima), incluindo ao menos um dos seguintes métodos: (i) material de cobertura; (ii) compactação mecânica; ou (iii) nivelamento do resíduo.
B	B : se aterro semi-aeróbio	Deverá ter controle do aterramento de resíduos e incluir todas as seguintes estruturas para intrínscuir as 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.
C	C : se aterro semi-aeróbio (mal manejado)	F 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.
D	D : se aterro com aeração ativa	Inclui a tecnologia de aeração in situ, de baixa pressão, aspiração de ar, bioventilação, ventilação passiva com extração (sucção). Deverá 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 acúmulo de resíduos.
E	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 falta na drenagem; (ii) falta de umidade para microorganismos devido à aeração de alta pressão.
F	F : se aterro com profundidade >= 5m	Todos os aterros que não atendem aos critérios dos aterros sanitários e semi-aeróbios, 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: lagoas ou rios secos).
G	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.
H	H : se não possui a classificação do aterro	Aterros com classificação desconhecida e que não se encaixe em nenhuma das categorias acima.

Anos	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classificação para cada ano (A, B, C, D, ..., H)															
Fator de correção de metano (MCF)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fator de oxidação (OX)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Resíduos compostados:

- Insira a massa em toneladas do resíduo compostado.
- O próximo item é com relação a fatores de emissão. Caso não possua os fatores de emissão de CH₄ e N₂O, deixe em branco e a ferramenta utilizará os valores padrão de referência do IPCC (2006).
- Caso haja recuperação de metano, seja queimado, seja reutilizado como energia, informe a quantidade em toneladas do metano queimado.

Resíduos incinerados:

- Informe a quantidade de resíduos incinerados por ano, em toneladas.
- Após isso, forneça a composição do resíduo em porcentagem. A somatória deve ser 100%.
- O próximo item é com relação aos fatores de emissão. Caso não possua os fatores de emissão de CH₄ e N₂O, deixe-os em branco e a ferramenta utilizará os valores padrão de referência do IPCC (2006).

H) Efluentes gerados na operação

Informa as emissões geradas por efluentes tratados em sistemas sob **controle da organização**, como Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) próprias e fossas sépticas. Deve-se indicar o volume do efluente, o tipo de tratamento e a eficiência do sistema.

Informe o tipo de efluente gerado. A tabela apresenta alguns efluentes por modalidade de indústria; verifique o que mais se aplique e selecione essa opção. Caso não tenha nenhuma opção válida, selecione outros efluentes industriais.

Em seguida, indique se ele passa por algum tipo de tratamento. Depois, informe se o efluente é lançado ao ambiente e, caso seja, qual a sua destinação final.

Em relação aos dados de tratamento (passo 2 da tabela), será detalhado o primeiro tipo de tratamento do efluente. Nele é preciso especificar se são aplicados sequencialmente dois tipos de tratamento ao efluente (se sim, o segundo tratamento deve ser informado no passo 7).

Para o primeiro tipo de tratamento é necessário especificar a quantidade em m^3 de efluente líquido tratado no ano inventariado. Informar também a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ou Demanda Química de Oxigênio (DQO) do efluente. Atentar-se às unidades de medida, pois o programa pede em kg/m^3 e não em mg/ml , conforme apontado nas análises laboratoriais. Nesse item é recomendado fortemente que sejam realizados estudos para obter esse dado e garantir maior precisão ao inventário.

Existem algumas formas de se obter a DBO ou a DQO do efluente gerado.

1. USO DE DADOS REAIS DE OPERAÇÃO DA ETE (MEMÓRIA DE CÁLCULO)

- **Fonte de dados:** relatórios de operação da ETE (própria ou terceirizada).
- **Cálculo:**
 - Vazão média diária (m^3/dia) × concentração média de DBO (mg/l ou kg/m^3).
 - Se houver remoção parcial: aplicar eficiência de remoção e contabilizar apenas a carga final tratada ou emitida.
- **Vantagem:** mais preciso, atende auditorias.

2. MÉDIA DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

- **Fonte de dados:** relatórios de análises periódicas (internos ou terceirizados).
- **Cálculo:** média aritmética das concentrações medidas × volume médio de efluente no período.
- **Observação:** ideal usar pelo menos quatro medições por ano para considerar as variações sazonais.

3. ESTIMATIVA POR NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS (CARGA ORGÂNICA PER CAPITA)

- **Usado quando:** não há dados de vazão nem análises.
- **Parâmetros típicos para esgoto doméstico:**
 - DBO *per capita*: **40 a 60 g DBO/pessoa/dia** (média IPCC: 0,05 kg DBO/pessoa/dia).
 - DQO *per capita*: **70 a 120 g DQO/pessoa/dia**.

➤ **Cálculo:**

- Carga orgânica = nº médio de pessoas × DBO *per capita* × dias do ano.
- Aplicar fatores de conversão para CH₄ conforme o tipo de tratamento.

4. USO DE FATORES DE CARGA INDUSTRIAL ESPECÍFICOS

- **Usado quando:** o efluente é majoritariamente de processo industrial e não de origem sanitária.
- **Parâmetros:** valores típicos de DBO/DQO por setor (ex.: indústria alimentícia, papel e celulose, laticínios).
- **Fonte:** normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) – Resolução nº 430/2011 –, literatura técnica ou estudos setoriais.

5. ESTIMATIVA A PARTIR DO CONSUMO DE ÁGUA

- **Usado quando:** apenas o consumo de água é conhecido e se assume que praticamente todo o volume vira efluente.
- **Cálculo:** volume de água consumida × concentração típica de DBO/DQO para o tipo de uso.
- **Parâmetros:** para uso sanitário, pode-se adotar **200 a 300 mg DBO/L** e **350 a 500 mg DQO/L** como ordem de grandeza.

Atenção!

Para o preenchimento do componente orgânico degradável, é necessário se atentar à unidade, [kgDBO/m³] ou [kgDQO/m³].

Em seguida, selecione o tipo de tratamento aplicado ao efluente, conforme as opções disponíveis na planilha. Caso o processo inclua recuperação de metano por meio de sistemas de captação e armazenamento, é necessário informar a quantidade recuperada (em toneladas) e, quando aplicável, especificar o destino ou o uso do biogás, que pode ser direcionado à queima em *flare* ou à geração de energia elétrica e/ou térmica.

A queima em *flare* é uma técnica amplamente utilizada para o controle de emissões em sistemas de tratamento de efluentes e resíduos orgânicos. O biogás gerado – composto principalmente por metano (CH₄) – é produzido em biodigestores, que são reatores anaeróbios responsáveis pela decomposição da matéria orgânica sem a presença de oxigênio. Esse processo, além de controlar os odores e a carga poluidora, gera o biogás como subproduto. O gás é, então, captado por meio de sistemas de tubulações interligados aos biodigestores e direcionado a um queimador (*flare*), onde o metano é incinerado de forma controlada, transformando-se em dióxido de

carbono (CO₂) biogênico, que tem menor potencial de aquecimento global. Essa prática é fundamental para reduzir as emissões de metano, que tem um poder de aquecimento maior que o CO₂, contribuindo, assim, para o controle das mudanças climáticas.

Já a recuperação do biogás para geração de energia é uma estratégia sustentável que aproveita o gás produzido nos biodigestores. Esse biogás, após ser purificado, pode ser utilizado como combustível em motogeradores, para produção de eletricidade, ou em caldeiras, para geração de calor. Ao converter um passivo ambiental – o metano – em uma fonte energética renovável, essa alternativa reduz as emissões

de GEEs e ainda contribui para a diversificação da matriz energética. Além disso, o uso de biodigestores melhora a gestão de resíduos, evita a contaminação ambiental e permite a valorização energética de resíduos que seriam descartados, promovendo a economia circular.

A seguir, é apresentado um exemplo de uma unidade que trata os efluentes e, após isso, faz o uso do biogás para gerar energia. No exemplo dos cálculos de geração de metano a partir do tratamento dos efluentes, a geração total de efluentes resultou na emissão de 974,40 toneladas de metano (CH₄), o que corresponde a 27.283,20 toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e).

FIGURA 25: Ilustração da aba Efluentes Gerados na Operação

Tabela 1. Emissões Totais de Efluentes Líquidos		
Emissões de CH ₄ por tratamento e/ou disposição final de efluente	[tCH ₄ /ano]	974,40
Emissões de N ₂ O por tratamento e/ou disposição final de efluente	[tN ₂ O/ano]	-
Emissões em CO ₂ e por tratamento e/ou disposição final de efluent	[tCO ₂ e/ano]	27.283,20
Emissões em CO ₂ biogênico por tratamento de efluentes	[tCO ₂ /ano]	-

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

No cenário em que a recuperação do CH_4 foi destinada à queima em *flare*, o metano é consumido no processo de queima e não é emitido

para a atmosfera, zerando, assim, as emissões nessa fonte. A **Figura 26** apresenta os resultados obtidos para esse cenário.

FIGURA 26: Exemplo de recuperação de CH_4 para queima em *flare*

- Se houver, preencha a quantidade de metano (CH_4) recuperado* no tratamento de efluentes, no ano inventariado.

Quantidade de CH_4 recuperada do tratamento [t CH_4 /ano] 974.40

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

No ano do inventário, qual o destino do biogás recuperado? Queima em flare

Caso indicada no Passo 2 a existência de tratamento sequencial do efluente, insira os dados para o segundo tipo de tratamento. Para abrir os campos de inserção de dados, utilize o botão "+" a esquerda.

Tratamento sequencial do efluente (Passos 7 a 10)

Dados da disposição final dos efluentes (Passos 11 e 12)

Tabela 1. Emissões Totais de Efluentes Líquidos

Emissões de CH_4 por tratamento e/ou disposição final de efluente	[t CH_4 /ano]	-
Emissões de N_2O por tratamento e/ou disposição final de efluente	[t N_2O /ano]	-
Emissões em CO_2e por tratamento e/ou disposição final de efluente	[t CO_2e /ano]	-
Emissões em CO_2 biogênico por tratamento de efluentes	[t CO_2 /ano]	2.679.600

Emissões fugitivas | Processos industriais | Atividades de agricultura | Mudança no uso do solo | Resíduos sólidos | **Efluentes** | En. elétrica

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Caso a recuperação do metano não seja total (ou seja, o processo gerou uma quantidade de gás, mas a queima não utilizou todo esse material para gerar energia), a planilha calculará essa diferença como emissão do ponto de tratamento.

O biogás gerado possui, em média, 55% a 60% de metano. A partir da recuperação (ou seja, queima desse gás) do metano (CH_4) para conversão em energia, foi possível reduzir as emissões de dióxido de carbono equivalente (CO_2e). Tal redução evidencia os benefícios ambientais do processo, especialmente considerando que

o CH_4 é um dos gases com elevado potencial de aquecimento global.

Para que possa ter uma segurança nessa contabilização, é importantíssimo ter um sistema de medição dos gases, tanto na geração do metano no tratamento de efluentes quanto no uso do biogás nos equipamentos para geração de energia.

É importante ressaltar que, mesmo que haja queima ou reaproveitamento do gás, essas informações devem ficar restritas nessa aba, pois o balanço de emissão também é computado nela.

7.

EMISSÕES INDIRETAS DE ENERGIA (ESCOPO 2)



A) Energia elétrica (localização)

Preencher com o consumo de energia elétrica (em MWh), por unidade ou instalação. É necessário preencher as informações mês a mês ou a soma anual do consumo. Tendo esses parâmetros preenchidos, a tabela utiliza o fator de emissão médio nacional – definido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para cálculo das emissões.

Destaca-se que, mesmo nos casos em que a energia consumida seja proveniente de fontes renováveis – seja por meio da comercialização via mercado livre, seja da aquisição de Certificados Internacionais de Energia Renovável (I-RECs) ou da geração própria –, **o preenchimento dessa aba permanece obrigatório segundo os critérios do PBGHG³.**

O relato das emissões de Escopo 2 pode ser feito, separadamente, segundo duas abordagens (abordagem de localização (abordado no item a) e escolha de compra):

- **Abordagem de localização:** essa abordagem quantifica as emissões de GEE de Escopo 2 utilizando como fator de emissão a média das emissões para geração de eletricidade que compõem o Sistema Interligado Nacional (SIN). No âmbito do PBGHG, o relato das emissões por aquisição de eletricidade seguindo a abordagem baseada na localização **é obrigatório**.
- Dessa forma, essa aba é aplicável tanto às organizações que utilizam exclusivamente o fornecimento convencional de

energia elétrica, por meio do SIN, quanto àquelas que adotam modalidades alternativas de suprimento energético, conforme destacado.

B) Perdas T&D (abordagem localização)

Complementar à aba anterior, estima as perdas na transmissão e na distribuição da energia, considerando o mesmo fator médio do sistema elétrico.

C) Compra de energia térmica

Registrar a aquisição de vapor, água quente ou ar quente de terceiros. Informar o tipo de energia, a quantidade adquirida e o fornecedor.

Para o correto preenchimento, deve-se informar o tipo de combustível, a eficiência do gerador de vapor (fervedor) e o fator de emissão correspondente para cada unidade, local ou ponto. É necessário selecionar o tipo de combustível no campo apropriado, indicar a eficiência do fervedor e a quantidade de vapor adquirido. Caso a eficiência do fervedor não seja conhecida, recomenda-se utilizar o valor padrão 80%. Quando houver o uso de mais de um tipo de combustível em uma mesma unidade, local ou ponto, cada combustível deve ser registrado em uma linha separada na fonte correspondente. Além disso, caso existam informações fornecidas pelo fornecedor, os fatores de emissão padrão de CO₂, CH₄ e N₂O presentes na “Tabela 4. Fatores de emissão de CO₂, CH₄ e N₂O padrão” (tabela presente na aba de Compra de Energia Térmica) devem ser substituídos por esses valores específicos.

3. No caso de autogeração de 100% da energia consumida, o relato das emissões é igual a zero.

D) Energia elétrica (escolha de compra)

Essa abordagem quantifica as emissões de GEE de Escopo 2 utilizando o fator de emissão específico associado a cada fonte de geração da eletricidade que a cooperativa inventariante escolheu adquirir. Neste sentido, o fator de emissão está diretamente associado à origem da geração de eletricidade, sendo necessários a sua comprovação e o seu rastreamento.

A utilização da abordagem baseada na escolha de compra (*market-based*) permite à cooperativa inventariante relatar as emissões de seu Escopo 2, de maneira que estas reflitam diretamente a composição de seu portfólio de eletricidade adquirida, não variando em função das emissões do *grid* em que a cooperativa está inserida.

O relato das emissões por aquisição de eletricidade seguindo a abordagem baseada na escolha de compra é voluntário, adicional e exclusivo às organizações que consigam atender a todos os critérios de qualidade descritos, conforme abaixo:

- I. **Comprovação da origem da eletricidade:** documentos comprobatórios nos quais devem constar a origem da fonte geradora ou as emissões relacionadas à energia reivindicada, por tipo de GEE. Os fatores de emissão utilizados deverão levar em conta o tipo de energia.
- II. **Reinvindicação exclusiva e aposentável:** nenhuma outra empresa vai utilizar esse mesmo certificado (evitar dupla contagem).
- III. **Temporalidade:** energia deve ter sido gerada no mesmo ano do inventário GEE.
- IV. **Limites geográficos:** energia foi produzida no território nacional.

Para certificados de energia renovável ou instrumento equivalente:

- Deverá constar no certificado o fator de emissão por tipo de GEE (t GEE/MWh) – como, por exemplo, tCO₂/MWh, tCH₄/MWh, tN₂O/MWh, tCO₂ biogênico/MWh etc. – da eletricidade que originou o documento **ou** a identificação do empreendimento gerador e o tipo de fonte geradora para cada MWh de energia reivindicado pela organização inventariante.
- Cada certificado deve corresponder a 1 MWh de energia elétrica.
- O certificado deve corresponder à energia de fato despachada no sistema elétrico.

É importante manter arquivadas as evidências que comprovem a origem da energia adquirida, sendo elas:

- Certificado de Energia Renovável (REC).
- Contrato de Compra de Energia de Ambiente Livre (CCEAL, também conhecido como contrato bilateral) + autodeclaração do gerador/comercializador.
- Autodeclarações de Geradores: instrumento complementar ao CCEAL. Nele devem constar os atributos de qualidade não constantes nos contratos, por exemplo. A autodeclaração é importante porque contratos geralmente são “*ex ante*”, ou seja, é necessária uma comprovação de que o consumo contratado foi de fato entregue à organização inventariante.

Destaca-se, ainda, que, em caso de relato desagregado, as evidências precisam estar atreladas a cada CNPJ das unidades inventariadas.

E) Perdas T&D (escolha de compra)

O sistema GHG informa que as emissões indiretas provenientes das perdas de transmissão e/ou distribuição (perdas de T&D) **devem ser contabilizadas somente pelas empresas que são transmissoras e distribuidoras de energia elétrica**. Nesse caso, recomenda-se que:

- **Perdas na transmissão:** todas as emissões indiretas associadas a perdas técnicas na Rede Básica sejam contabilizadas e relatadas pelas organizações proprietárias ou controladoras das operações de transmissão de energia elétrica.
- **Perdas na distribuição:** todas as emissões indiretas associadas a perdas técnicas e não técnicas na distribuição sejam contabilizadas e relatadas pelas organizações proprietárias ou controladoras das operações de distribuição de energia elétrica.



8.

EMISSIONS INDIRECTAS (ESCOPO 3)



A) Categorias de Escopo 3

Apresenta uma descrição detalhada das 15 categorias do Escopo 3, conforme o GHG Protocol. Serve como guia para identificar quais abas são aplicáveis à cooperativa.

B) Transporte e distribuição (upstream)

Referente ao transporte de insumos e produtos antes da posse pela cooperativa. Informar tipo de transporte, distância, fornecedor e tipo de carga. Para esse cálculo, são apresentadas as seguintes formas de transporte:

- Transporte rodoviário.
- Transporte ferroviário.
- Transporte aéreo.
- Transporte marítimo.

Transporte rodoviário

Para o transporte rodoviário, estão disponíveis quatro opções de tabelas para o preenchimento dos dados de emissão, conforme o nível de detalhamento das informações disponíveis:

- **Opção 1** – recomendada quando há dados sobre o tipo e o ano de fabricação dos veículos da frota.
- **Opção 2** – aplicável quando se conhece o tipo de veículo e a quantidade de combustível consumido.
- **Opção 3** – indicada na ausência de dados sobre o consumo de combustível, permitindo a estimativa das emissões com base no tipo de veículo (caminhões e veículos de carga), na distância percorrida e no peso da carga transportada.

- **Opção 4** – alternativa para situações em que não se dispõe da quantidade de combustível consumida, utilizando como base a distância percorrida pela frota e a idade média dos veículos.

O preenchimento dessa tabela segue o mesmo raciocínio das emissões de combustão móvel (apresentado na seção “6. Emissões Diretas – Escopo 1”, item “b. Combustão móvel”).

Transporte ferroviário

Para o transporte ferroviário, existem duas opções de tabelas:

- **Opção 1** – utilizar quando forem conhecidos a concessionária responsável, a distância percorrida e o peso da carga transportada. Nessa tabela deve ser escolhida a concessionária de transporte, a carga (toneladas) e a distância (quilômetro) percorrida.
- **Opção 2** – para essa opção deve-se ter conhecimento do consumo de combustível utilizado pelos trens no transporte da carga.

Transporte hidroviário

No caso do transporte hidroviário, também há duas opções de preenchimento:

- **Opção 1** – indicada quando há informações sobre o tipo de embarcação (exemplo: cargueiro), o subtipo de embarcação (tipo de carga transportada) e o tamanho do navio, a distância percorrida e a carga transportada.
- **Opção 2** – aplicável quando não houver dados sobre o tipo de embarcação, utilizando o consumo de combustível para cálculo das emissões.

Transporte aéreo

Por fim, para o transporte aéreo, estão disponíveis duas opções:

- **Opção 1** – recomendada quando houver dados sobre os aeroportos de origem e destino (o programa pede para inserir a sigla dos aeroportos), bem como a carga transportada (tonelada).

- **Opção 2** – utilizar quando as informações disponíveis se referem ao consumo de combustível.

A **Tabela 7** informa os tipos de combustíveis a serem preenchidos nessa aba, além das unidades de medida a serem utilizadas no preenchimento.

TABELA 7 – Tipos de combustíveis a serem preenchidos na aba Transporte e Distribuição

	COMBUSTÍVEL	COMBUSTÍVEL (UNIDADE)	DISTÂNCIA (UNIDADE)	CARGA (UNIDADE)
Transporte rodoviário	Gasolina automotiva (comercial)	Litros	Quilômetros	Toneladas
	Óleo <i>diesel</i> (comercial)	Litros	Quilômetros	Toneladas
	Gás Natural Veicular (GNV)	m ³	Quilômetros	Toneladas
	Gás Natural Liquefeito (GNL)	Litros	Quilômetros	Toneladas
	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	kg	Quilômetros	Toneladas
	Etanol hidratado	Litros	Quilômetros	Toneladas
	Biodiesel (B100)	Litros	Quilômetros	Toneladas
	Biometano	m ³	Quilômetros	Toneladas
	HVO (<i>diesel</i> verde)	Litros	Quilômetros	Toneladas
Ferroviário	Biodiesel (B100)	Litros	Quilômetros	Toneladas
	Óleo <i>diesel</i> (comercial)	Litros	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor 3.100 kcal/kg	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor 3.300 kcal/kg	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor 3.700 kcal/kg	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor 4.200 kcal/kg	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor 4.500 kcal/kg	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor 4.700 kcal/kg	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor 5.200 kcal/kg	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor 5.900 kcal/kg	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Carvão vapor sem especificação	Toneladas	Quilômetros	Toneladas
	Coque de carvão mineral	Toneladas	Quilômetros	Toneladas

	COMBUSTÍVEL	COMBUSTÍVEL (UNIDADE)	DISTÂNCIA (UNIDADE)	CARGA (UNIDADE)
Hidroviário	Biometanol	Litros	-	-
	Gasolina automotiva (comercial)	Litros	-	-
	HVO (<i>diesel</i> verde)	Litros	-	-
	Metanol	Litros	-	-
	Óleo combustível	Litros	-	-
	Óleo <i>diesel</i> (puro)	Litros	-	-
Aéreo	Bioquerosene (SAF)	Litros	-	-
	Gasolina de aviação	Litros	-	-
	Querosene de aviação	Litros	-	-

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG *Protocol*.

C) Resíduos sólidos da operação

Registrar o tratamento de resíduos destinados a empresas terceiras, ou seja, fora dos limites da cooperativa. Para esse tópico, devem ser registrados os resíduos (em toneladas) e a sua destinação final (aterro, incineração, compostagem). A planilha calcula as emissões com base no tipo de resíduo e tratamento.

As orientações de preenchimento seguem a mesma definição das emissões diretas, abordadas na seção “**g. Resíduos sólidos da operação**”.

D) Efluentes gerados na operação

Os efluentes gerados durante a operação e classificados no Escopo 3 referem-se às emissões indiretas decorrentes do tratamento de esgoto realizado externamente à cooperativa, geralmente por meio de conexão com a rede pública ou por empresas terceirizadas especializadas nesse serviço.

O preenchimento dessa aba difere daquele exigido no Escopo 1, no qual há o campo “Efluentes líquidos”, em que se identifica o tipo de efluente (doméstico ou industrial), além da

opção “Relato de emissões de GEE estimadas a partir de outras ferramentas de cálculo”. Já no Escopo 3, o sistema apresenta abas específicas para “Efluentes domésticos” e “Efluentes industriais”, sendo essa a etapa em que se caracteriza o tipo de efluente gerado.

A caracterização das emissões nessa categoria, com base nos dados de DBO, volume (m³), tipo de tratamento e eventual recuperação de metano, segue o mesmo padrão adotado para o Escopo 1. A partir das informações fornecidas pela empresa responsável pelo tratamento dos efluentes ou provenientes da própria organização, é possível realizar o preenchimento adequado dessa etapa.

Entretanto, na ausência de monitoramento específico ou de rastreabilidade confiável desses dados, há metodologias disponíveis para estimar os valores a serem inventariados com base em parâmetros médios, conforme diretrizes do GHG *Protocol* e normativas específicas que regulamentam esse processo, conforme explicado a seguir.

Quando não há medição direta do volume de esgoto, é possível estimá-lo a partir de referências normativas e dados indiretos. A ABNT NBR 7229:2024, que trata do projeto e da operação de fossas sépticas, apresenta valores típicos de geração de efluente por tipo de ocupação, como 50 L/pessoa/dia para escritórios e 70 L/pessoa/dia para fábricas que geram apenas despejos sanitários⁴.

Já a ABNT NBR 17076:2024, voltada para sistemas de tratamento de esgoto de menor porte, recomenda que, na ausência de medição, seja considerado aproximadamente 80% do consumo médio de água registrado em pelo menos um ano como *proxy* para a vazão de esgoto⁵.

Outras normas e guias técnicos, como a NBR 9649 e a NBR 12209, além de manuais da Funda-

ção Nacional de Saúde (Funasa), indicam que o consumo de água per capita no Brasil varia normalmente entre 150 e 200 L/hab/dia, com cerca de 80% a 90% desse volume se transformando em efluente⁶. Para referência, o consumo médio nacional em 2022 foi de 148,2 L/hab/dia, o que resulta em aproximadamente 118,56 L/hab/dia de esgoto considerando um fator de retorno de 80%. Esses valores podem ser aplicados multiplicando-se a litragem por pessoa pela média de colaboradores presentes e pelo número de dias do período considerado, ou ainda utilizando o histórico de consumo de água para estimar a vazão de esgoto, documentando as hipóteses e os fatores de correção adotados.

As orientações de preenchimento seguem a mesma definição das emissões diretas, abordadas na seção “**h. Efluentes gerados na operação**”.

FIGURA 27: Ilustração da aba Efluentes Gerados na Operação

47 Alternativa 1. Caso possua dados do volume de efluente gerado [m³], da carga orgânica [DBO/m³ ou DQO/m³] e teor de N [kgN/m³] do efluente

161

162 Alternativa 2. Caso NÃO possua dados do volume de efluente gerado [m³], da carga orgânica [DBO/m³ ou DQO/m³] e teor de N [kgN/m³] do efluente

163

164

165 Passo 2. Dados da geração de efluentes domésticos

166

Qual o número de pessoas consideradas na geração do efluente doméstico?		
Qual o tipo de atividade em que os efluentes domésticos são gerados?		
Volume de efluentes domésticos gerados no ano	-	[m³]
Carga orgânica do efluente doméstico	-	[kgDBO/ano]
Teor de N efluente doméstico	-	[kgN/ano]

172

173 Passo 3. Tratamentos aplicados aos efluentes domésticos

174

São aplicados, sequencialmente, dois tipos de tratamentos ao efluente doméstico gerado?	
Escolha o tipo de tratamento aplicado ao efluente doméstico	
Escolha o tipo do segundo tratamento aplicado ao efluente doméstico (se houver)	

178

	1º Tratamento	2º Tratamento	Disposição final
Fator de emissão de metano (kgCH ₄ /kgDBO)	-	-	-
Fator de emissão de óxido nítrico (kgN ₂ O/kgN)	-	-	-

180

181

182

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

4. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7229:2024 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. São Paulo: ABNT, 2024.
5. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17076:2024 – Fossa, filtro e sumidouro**. São Paulo: ABNT, 2024.
6. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9649:1986 – Projeto de redes coletoras**. São Paulo: ABNT, 1986.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12209:2011 – Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários**. São Paulo: ABNT, 2011.

E) Viagens a negócios

Registrar viagens corporativas por tipo (aérea, rodoviária, ferroviária), número de viagens, distância percorrida e modo de transporte.

Para viagens em aeronaves, há duas opções de preenchimento para o cálculo das emissões:

- **Opção 1** – recomendada quando se dispõe das informações sobre os locais de origem e destino das viagens realizadas.
- **Opção 2** – aplicável quando se conhece a quilometragem total percorrida.

Para viagens em trens e metrô, existe uma opção de preenchimento baseada nas viagens a negócios realizadas por modal ferroviário, considerando os quilômetros percorridos por trecho ao longo do ano inventariado.

No caso de viagens em ônibus, a opção de preenchimento também se baseia nas viagens a negócios, considerando os quilômetros percorridos por trecho no período de inventário.

Para viagens em automóveis, são disponibilizadas três opções de preenchimento:

- **Opção 1** – utilizar quando há dados sobre o tipo e o ano de fabricação dos veículos utilizados.
- **Opção 2** – indicada quando se conhece apenas o tipo de combustível consumido.
- **Opção 3** – recomendada quando não há informações sobre o consumo de combustível, permitindo a estimativa das emissões com base na distância percorrida pela frota.

Por fim, para viagens realizadas em balsas, há uma opção de preenchimento específica, que considera os quilômetros percorridos por trecho em viagens a negócios no ano inventariado.

A **Tabela 8** indica as unidades a serem utilizadas no preenchimento dessa aba.

TABELA 8 – Unidades a serem utilizadas na aba Viagens a Negócios

	DISTÂNCIA POR PASSAGEIRO (UNIDADE)	DISTÂNCIA POR TRECHO (UNIDADE)	COMBUSTÍVEL	COMBUSTÍVEL (UNIDADE)
Viagens em trens e metrô	-	Quilômetro	-	-
Viagens em ônibus	-	Quilômetro	-	-
Viagens em automóveis	Quilômetro	-	Gasolina automotiva (comercial)	Litros
	Quilômetro	-	Óleo <i>diesel</i> (comercial)	Litros
	Quilômetro	-	Gás Natural Veicular (GNV)	m ³
	Quilômetro	-	Gás Natural Liquefeito (GNL)	Litros
	Quilômetro	-	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	kg
	Quilômetro	-	Etanol	Litros
	Quilômetro	-	Biodiesel (B100)	Litros
	Quilômetro	-	Biometano	m ³
	Quilômetro	-	HVO (<i>diesel</i> verde)	Litros
	Quilômetro	-	Etanol anidro	Litros
Viagens em balsas	-	Quilômetro	-	-

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

F) Emissões casa-trabalho

Estimar as emissões associadas ao deslocamento de funcionários. Informar o tipo de transporte, a distância média e o número de colaboradores.

A **Tabela 9** indica as unidades a serem utilizadas no preenchimento dessa aba.

Para o transporte público, existem duas opções de preenchimento: uma específica para metrô e trens, e outra voltada para ônibus.

No caso de veículos particulares, há três opções disponíveis para o preenchimento dos dados de emissão:

➤ **Opção 1** – indicada quando se dispõe das informações sobre o tipo de veículo, o ano

de fabricação e o consumo médio da frota.

➤ **Opção 2** – recomendada quando se conhece apenas o tipo de combustível utilizado e o consumo médio.

➤ **Opção 3** – aplicável na ausência de dados sobre o consumo de combustível, permitindo a estimativa das emissões com base na distância percorrida pela frota e seu consumo médio.

Para que essa contabilização seja consistente, é recomendado que os colaboradores preencham essa planilha de forma frequente e consistente. Como essa aba contabiliza as emissões diárias de vários colaboradores, um erro nela pode representar altas emissões.

TABELA 9 – Unidades a serem utilizadas na aba Emissões Casa-Trabalho

	DISTÂNCIA PERCORRIDA POR TRECHO	DISTÂNCIA MÉDIA/DIA	COMBUSTÍVEL	COMBUSTÍVEL (UNIDADE)
Transporte público	Quilômetros	-	-	-
Veículos particulares	-	Quilômetros	Gasolina automotiva (comercial)	Litros
	-	Quilômetros	Óleo <i>diesel</i> (comercial)	Litros
	-	Quilômetros	Gás Natural Veicular (GNV)	m ³
	-	Quilômetros	Gás Natural Liquefeito (GNL)	Litros
	-	Quilômetros	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	kg
	-	Quilômetros	Etanol	Litros
	-	Quilômetros	Biodiesel (B100)	Litros
	-	Quilômetros	Biometano	m ³
	-	Quilômetros	HVO (<i>diesel</i> verde)	Litros
	-	Quilômetros	Etanol anidro	Litros

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

G) Transporte e distribuição (downstream)

Emissões do transporte de produtos vendidos após a entrega ao cliente. Informar o tipo de carga, a distância, o modal e o destino.

O preenchimento segue a mesma lógica do transporte *upstream*.

9.

CONSOLIDAÇÃO E RELATÓRIO



A) Registro Público de Emissões (RPE)

Aba essencial para reportar o inventário ao PBGHGP. Preencher com dados institucionais, limites organizacionais, escopos considerados, dados de verificação externa (se houver) e resumo das emissões.

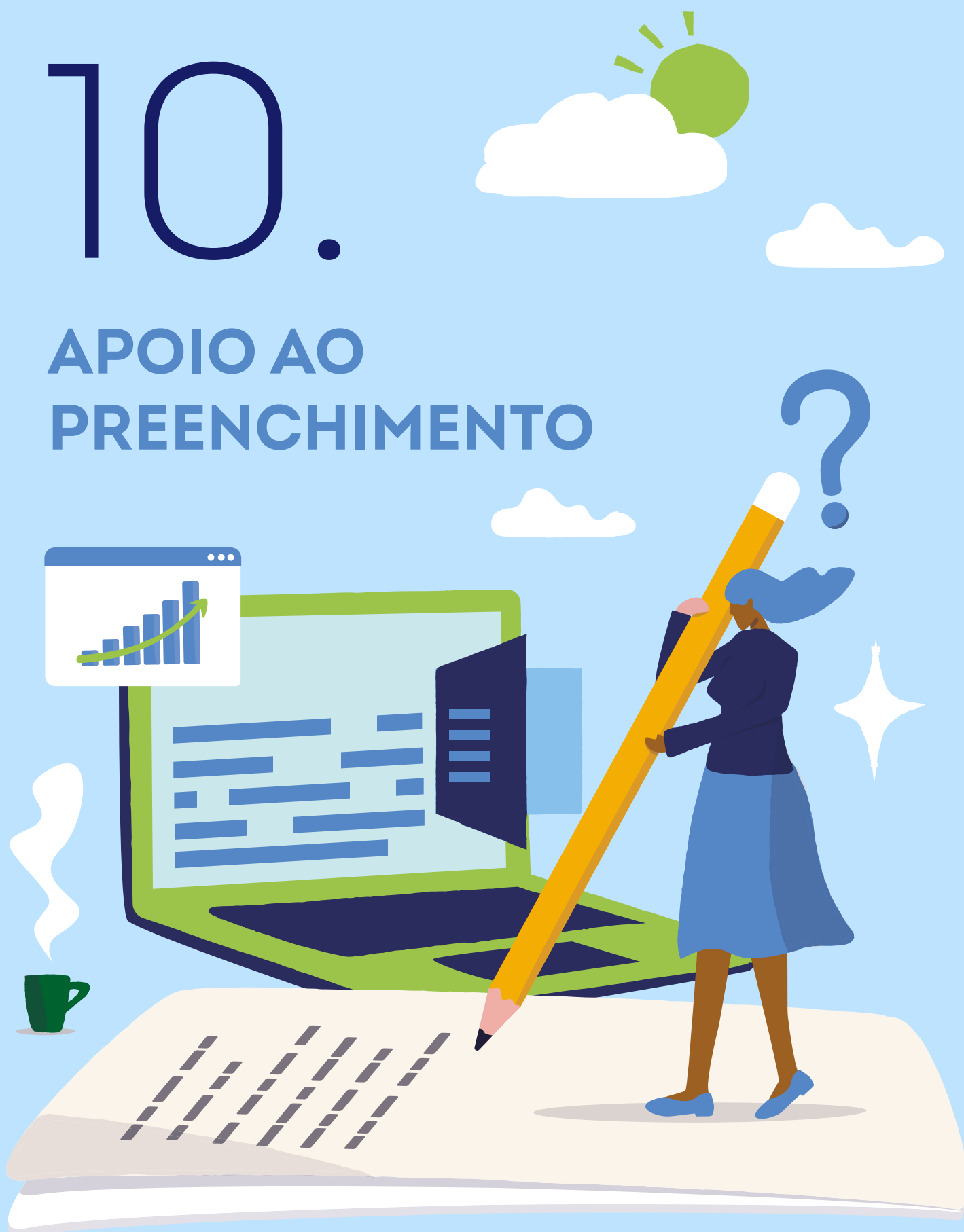
B) Resumo

Aba automática que consolida as emissões de todos os escopos. Fornece o total por unidade, tipo de fonte, escopo e categoria. Serve como revisão final e base para a comunicação externa.



10.

APOIO AO PREENCHIMENTO



A) Fatores de emissão

Contém os fatores padrão utilizados nos cálculos da planilha, definidos pelo MCTI ou pelo programa. Serve de referência e não deve ser alterada.

B) Fatores variáveis

Inclui fatores que podem mudar por região, atividade ou tipo de resíduo. Deve-se verificar sua validade antes do uso.

C) Fugitivas – GEE não Quioto

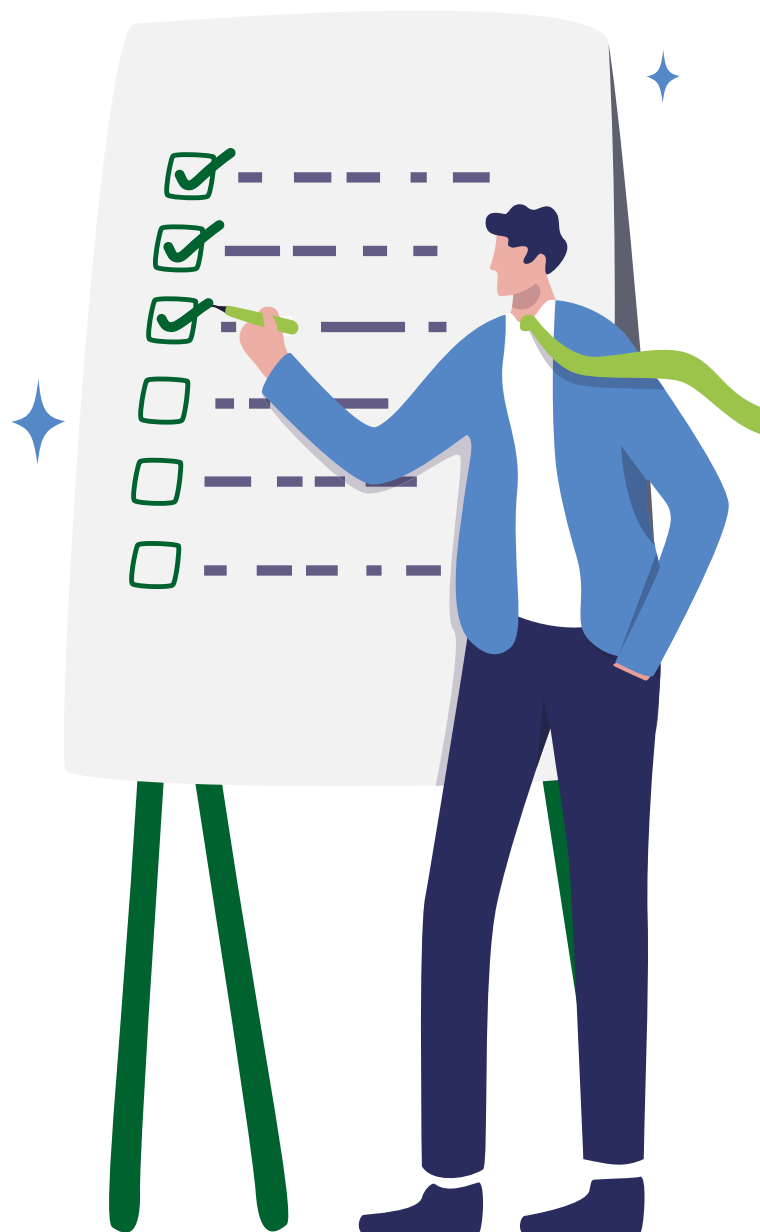
Registra emissões de gases não incluídos no Protocolo de Quioto, como CFCs. Opcional, conforme o escopo da cooperativa. Mais detalhes estão descritos no item “6. Emissões Diretas – Escopo 1”, subitem “**c. Emissões fugitivas**”.

D) Aeroportos

Planilha de apoio com dados de distância entre aeroportos nacionais e internacionais. Facilita o preenchimento de viagens aéreas.

E) Fatores de conversão

Unidades de apoio para converter litros, toneladas, m³, kWh, MWh etc. Apoio ao preenchimento das demais abas.



11.

RELATÓRIO DE EMISSÕES



O Relatório de Emissões de GEE é o documento elaborado após a conclusão do inventário. No relatório, as informações são consolidadas e apresentadas com o resultado das análises, para divulgar os resultados obtidos pela organização, de forma clara e acessível às suas partes interessadas, desde o público interno ao externo, a depender da estratégia da cooperativa.

A consolidação das informações em um relatório permite um aprofundamento das questões que vão além dos números obtidos. Por meio dele, é possível contar a trajetória realizada durante o ano, esclarecendo as premissas utilizadas, os pontos de incerteza, as informações adicionais que justificam as emissões (como, por exemplo, um crescimento no número de emissões em relação ao ano-base, devido ao aumento na sua produtiva e/ou operações, e que não necessariamente corresponde à ausência de gestão das emissões de GEE), e até mesmo o relato das ações que vêm sendo realizadas para a redução das emissões.

Um relatório completo deve apresentar, no mínimo, os seguintes itens:

- Metodologia utilizada (por exemplo, GHG Protocol).
- Limites organizacionais e operacionais definidos.
- Categorias e escopos avaliados e o ano base escolhido.
- Premissas adotadas nos cálculos, por atividade.
- Resultados das emissões por escopo, fonte e/ou unidade organizacional, de forma a facilitar a análise da materialidade e dos principais focos de impacto.

Os resultados das emissões podem ser obtidos nas abas **Registro Público de Emissões** ou **Resumo** da ferramenta de cálculo GHG Protocol, nos campos indicados nas imagens a seguir.

Para saber o valor total das emissões da cooperativa, é necessário somar o valor das emissões totais em toneladas métricas de CO₂e dos Escopos 1, 2 e 3 (soma da linha **"Total"**).

FIGURA 28: Resultados – aba Registro Público de Emissões

2.1 Resumo das emissões totais:					Ano do inventário: 2024			
GEE	Em toneladas de gás				Em toneladas métricas de CO ₂ equivalente (tCO ₂ e)			
	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3
CO ₂	19,990000	2.762,335349	2.683,909424	14,694316	19,990	2.762,335	2.683,909	14,694
CH ₄	2,456400	-	-	0,001652	68,779	-	-	0,046
N ₂ O	0,003756	-	-	0,003447	0,995	-	-	0,913
HFC	-			-	-			-
PFC	-			-	-			-
SF ₆	-			-	-			-
NF ₃	-			-	-			-
Total					89,765	2.762,335	2.683,909	15,654

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

FIGURA 29: Resultados – aba Resumo

Resumo das emissões totais de GEE:					Ano do inventário: 2024			
Emissões consolidadas, por tipo de GFF e escopos								
GFF (t)	Emissões em toneladas métricas, por tipo de GFF				Emissões em toneladas métricas de CO ₂ equivalente (tCO ₂ e)			
	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 2 (abordagem por "escolha de compra")	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 2 (abordagem por "escolha de compra")	Escopo 3
CO ₂	19,990000	2.762,335349	2.683,909424	14,694316	19,990	2.762,335	2.683,909	14,694
CH ₄	2,456400	-	-	0,001652	68,779	-	-	0,046
N ₂ O	0,003756	-	-	0,003447	0,995	-	-	0,913
HFCs	-	-	-	-	-	-	-	-
PFCS	-	-	-	-	-	-	-	-
SF ₆	-	-	-	-	-	-	-	-
NF ₃	-	-	-	-	-	-	-	-
Total					89,765	2.762,335	2.683,909	15,654

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Nessas abas também é possível identificar o detalhamento das emissões de cada Escopo (1, 2 e 3) desagregadas por categoria, como exemplificado a seguir:

FIGURA 30: Resultados desagregados por categoria – aba Registro Público de Emissões

2.2 Emissões de Escopo 1 desagregadas por categoria			
Categoria	Emissões tCO ₂ e	Emissões de CO ₂ biogênico	Remoções de CO ₂ biogênico
Combustão móvel	21,724540	-	-
Combustão estacionária	-	-	-
Processos industriais	-	-	-
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	68,040000	-	-
Fugitivas	-	-	-
Atividades agrícolas	-	-	-
Mudança no uso do solo	-	-	21.028,703335
Total de emissões Escopo 1	89,765	-	21.028,703

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

FIGURA 31: Resultados desagregados por categoria – aba Resumo

Resumo das emissões de GEE da organização, por escopo e categoria								
Emissões de Escopo 1								
	Combustão estacionária	Combustão móvel	Emissões fugitivas	Processos industriais	Atividades de agricultura	Mudança no uso do solo	Resíduos (resíduos sólidos + efluentes)	Total de emissões Escopo 1
CO ₂ (t)	-	19,99	-	-	-	-	-	19,99
CH ₄ (t)	-	0,03	-	-	-	-	2,43	2,46
N ₂ O (t)	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00
HFC (t)	-	-	-	-	-	-	-	-
PFC (t)	-	-	-	-	-	-	-	-
SF ₆ (t)	-	-	-	-	-	-	-	-
NF ₃ (t)	-	-	-	-	-	-	-	-
CO ₂ e (t)	-	21,725	-	-	-	-	68,040	89,765
Emissões de CO ₂ L	-	-	-	-	-	-	-	-
Remoções de CO ₂ biogênio (t)	-	-	-	-	-	21.028,703	-	21.028,703

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Ele pode ser utilizado como um documento de gestão interna, que traz visibilidade das ações para as partes interessadas internas, ou publicado para as partes externas, a depender da estratégia da cooperativa. A publicidade pode se dar por meio das mídias sociais próprias ou via Registro Público de Emissões (RPE), que é uma plataforma brasileira para divulgação, de forma transparente, rápida e simples, dos inventários corporativos de emissões de GEE das organizações participantes do PBGHGP. Mais informações sobre o RPE podem ser obtidas diretamente no [site da FGV](#).

Por fim, o Relatório de Emissões de GEE não é apenas um registro técnico dessas informações, mas um instrumento estratégico de gestão e governança climática. Ele possibilita que a cooperativa demonstre seu comprometimento com a agenda climática, fortaleça a sua reputação junto às partes interessadas e subsidie a tomada de decisão em direção à descarbonização e à resiliência diante das mudanças climáticas.

12.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



A definição dos limites, a gestão dos dados e o preenchimento adequado da planilha *GHG Protocol* da FGV são fundamentais para a construção de um Inventário de Emissões de GEEs transparente, rastreável e alinhado às boas práticas internacionais de reporte.

Durante esse processo, é essencial observar com rigor as premissas metodológicas adotadas, como o ano-base do inventário, a definição clara dos limites organizacionais (controle operacional ou participação societária) e dos limites operacionais (emissões diretas e indiretas), bem como a categorização correta das fontes emissoras, conforme os Escopos 1, 2 e 3.

A qualidade das informações declaradas depende diretamente da solidez das evidências utilizadas. Portanto, todos os dados reportados devem ser suportados por documentos comprobatórios auditáveis, tais como notas fiscais, contratos de fornecimento de energia, registros de consumo de combustíveis, relatórios técnicos, controles internos de frota, entre outros. A rastreabilidade dos dados e a coerência entre os valores informados e os registros de origem são indispensáveis para garantir a confiabilidade do inventário, especialmente em processos de verificação independente ou auditorias externas.

Adicionalmente, recomenda-se manter um repositório organizado com todas as evidências utilizadas, bem como registrar as fontes de fatores de emissão aplicados, os cálculos realizados e as eventuais estimativas adotadas, justificando os critérios utilizados. Essas práticas não apenas fortalecem a robustez do inventário, como também facilitam sua atualização periódica e a evolução da gestão climática da organização ao longo do tempo.

Por fim, é fundamental destacar que a realização do Inventário de Emissões deve ser compreendida como um meio para fortalecer a gestão ambiental da cooperativa. Inventariar emissões com qualidade e consistência não é apenas uma obrigação técnica, mas uma base estratégica para a tomada de decisões sustentáveis, a definição de metas de redução e a contribuição efetiva para a transição para uma economia de baixo carbono.



13.

FAQ – DÚVIDAS FREQUENTES



1) Há biodigestor na unidade. Esses dados devem ser informados? Onde devo contabilizar essas informações?

Sim. Sempre que houver geração ou combustão de biogás, ou emissões fugitivas, os dados devem ser contabilizados no inventário.

No que se refere à contabilização, o biodigestor é classificado como equipamento estacionário e, portanto, deve ser registrado na aba Combustão Estacionária, considerando-se como combustível o biogás. Nos casos em que houver a recuperação de metano proveniente do tratamento de efluentes a partir do biodigestor, a quantidade recuperada (em toneladas de CH_4) deverá ser informada na própria aba Tratamento de Efluentes, no campo específico destinado a essa finalidade.

2) A frota de carros é alugada por um período grande. Sou o responsável por abastecer? Qual escopo devo inserir?

Nesse caso, a utilização do veículo está vinculada às atividades da cooperativa e, portanto, deve ser registrada no Escopo 1, na aba Combustão Móvel, informando-se a quantidade e o tipo de combustível consumido, em base mensal ou anual.

3) A descarga do extintor é realizada fora da minha cooperativa (pela empresa responsável pela recarga). Devo contabilizar?

De acordo com as premissas estabelecidas no *GHG Protocol*, as emissões que ocorrem durante a fabricação ou o descarte de gases contidos em equipamentos ou de gases adquiridos são emissões indiretas, categorizadas no Escopo 3, e, por isso, não estão incluídas nas emissões do Escopo 1 da cooperativa.

4) Como contabilizar as emissões do gás refrigerante R-22 e outros que não encontrei na lista da aba de Emissões Fugitivas?

De acordo com o Programa, o gás R-22 é um fluido que não é controlado pelo Protocolo de Quioto ou pelo Acordo de Paris, e, portanto, não tem suas emissões consideradas no inventário baseado no método do *GHG Protocol*. Opcionalmente e de forma voluntária, as emissões de R-22 e de outros gases refrigerantes que não constam na lista de gases da aba de Emissões Fugitivas podem ser quantificadas na aba Fugitivas – GEE não Quioto da ferramenta de cálculo e relatadas à parte no campo “2.5 Emissão de gases não Quioto” do RPE.

5) A recarga de extintores de pó químico e de água pressurizada deve ser contabilizada como emissões fugitivas?

Não. De acordo com as diretrizes do *GHG Protocol*, a contabilização é recomendada apenas para extintores de incêndio à base de CO_2 . Extintores de pó químico multiuso, como à base de fosfato de amônio ou bicarbonato de sódio, destinados ao combate a incêndios de classes A, B e C, não geram emissões diretas de GEEs, conforme o Relatório do IPCC. Da mesma forma, extintores de água pressurizada utilizam a água como agente extintor, sendo que o gás propulsor – como nitrogênio ou dióxido de carbono – atua apenas para pressurizar a água e projetar o jato, não resultando em emissões significativas de GEE.

6) Utilizo cavaco em meus equipamentos, mas não encontrei essa opção na lista de combustíveis.

Nesse caso, deve-se selecionar, na lista de combustíveis, a opção “Lenha comercial”, por ser a categoria mais próxima do cavaco de madeira. O registro deve ser efetuado informando a quantidade consumida, em toneladas, referente ao ano-base de contabilização.

Mesmo sendo uma biomassa, a queima de cavaco ou lenha emite GEE em menor quantidade, pois no processo de transformação há emissão de CH₄ e N₂O.

7) O consumo de energia obtido pela abordagem de escolha de compra deve ser subtraído daquele apurado pela abordagem de localização?

Não. O Programa esclarece que, nas duas abordagens, é preciso relatar o total de MWh consumido pela sua cooperativa, sem nenhuma subtração. A soma total de MWh deve ser a mesma nas duas abordagens.

8) Faço compra de I-RECs e/ou energia do mercado livre. Por que minhas emissões não são nulas?

As emissões são zeradas em ambas as abordagens do GHG Protocol (*location-based* e *market-based*) apenas quando a energia elétrica consumida é 100% autogerada por fonte renovável.

Já no caso de compra de energia da rede com compensação por I-RECs, as emissões permanecem maiores que zero na *location-based*, mas podem ser zeradas na *market-based* se os certificados forem válidos e equivalentes ao consumo.

Da mesma forma, ao contratar diretamente energia renovável via mercado livre, é possível reportar emissões zero na *market-based*, desde que haja comprovação da origem renovável, mas a *location-based* segue considerando o fator médio da rede elétrica que transporta a eletricidade desde as usinas geradoras até os consumidores.

A **Tabela A1** sintetiza esses três cenários de emissões:

TABELA A1 - Diferenças entre abordagem de compras de energia elétrica

CENÁRIO	LOCATION-BASED	MARKET-BASED	EMISSIONES NO ESCOPO 2
Autogeração própria 100% renovável	0 tCO ₂ e Não há consumo da rede	0 tCO ₂ e Fonte rastreável própria	Zero nas duas abordagens
Compra de energia da rede + I-REC (100%)	> 0 tCO ₂ e (fator médio do <i>grid</i> , ex.: SIN)	0 tCO ₂ e se I-REC for válido e suficiente	Zero só no <i>market-based</i>
Compra de energia renovável via fornecedor	> 0 tCO ₂ e (fator médio do <i>grid</i>)	0 tCO ₂ e se houver comprovação da fonte	Zero só no <i>market-based</i>

Elaboração própria baseada na ferramenta de cálculo de emissões GEE do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Ainda que as emissões não sejam zeradas, há diversas vantagens na aquisição de I-RECs ou compra de energia limpa.

Ao comprar I-RECs ou energia renovável, é gerada demanda por fontes limpas, impulsionando investimentos no setor. A comunicação e a demonstração de aquisição de energia limpa podem ser decisivas para clientes e investidores, bem como reforçam o compromisso da instituição com práticas sustentáveis.

9) No transporte de combustível destinado à minha cooperativa, devo contabilizar as emissões tanto do trajeto de ida (caminhões carregados) quanto do trajeto de volta (caminhões vazios) até a fonte de abastecimento?

Sim. As emissões associadas a ambos os trechos da viagem devem ser contabilizadas. Quando se tratar de veículos próprios ou operados diretamente pela cooperativa, o registro deve ser realizado no Escopo 1. Já nos casos em que o transporte for realizado por operadores terceirizados, as emissões correspondentes devem ser alocadas ao Escopo 3.

10) Como contabilizar as emissões de veículos elétricos e híbridos?

Para essa contabilização, é importante identificar as fontes de emissões (que dependem do tipo de veículo) e de quem é a propriedade e/ou o controle do veículo.

Os veículos elétricos e híbridos possuem diferentes tipos de motorização, a saber:

- **Veículos elétricos puros:** apresentam propulsão elétrica dedicada, cuja fonte energética provém da eletricidade, armazenada em uma bateria interna. Não utiliza nenhum tipo de motor a combustão.
- **Veículos híbridos convencionais:** apresentam tanto um motor elétrico quanto um motor a combustão convencional abastecido por combustíveis (fósseis e/ou renováveis). A fonte primária de energia é proveniente da queima do combustível no motor a combustão, que também gera a eletricidade que alimenta o motor elétrico. Neste caso, o sistema (combustão + elétrico) possui uma maior eficiência em comparação a um veículo convencional (só combustão), e, portanto, apresenta um menor consumo de combustível por km rodado. Vale destacar que não há consumo de eletricidade da rede, pois toda a energia é gerada apenas pela queima do combustível.
- **Veículos híbridos *plug-in*:** apresentam uma combinação de motor a combustão interna e motor elétrico. Sua bateria tanto pode ser alimentada por uma fonte interna quanto por fonte externa junto à rede elétrica (plugado na tomada). Também apresentam menor consumo de combustível do que um veículo convencional a combustão, e, neste caso, podem consumir eletricidade da rede.

Uma vez identificado o tipo de veículo e as suas fontes de emissão, temos as seguintes formas de contabilização no inventário, a depender de sua propriedade/seu controle:

- **Veículos próprios e/ou controlados pela cooperativa:** deve-se contabilizar as emissões da parcela de combustão do combustível no Escopo 1, categoria “Combustão móvel” e/ou as emissões da parcela de eletricidade consumida da rede no Escopo 2.
- **Veículos não pertencentes e/ou não controlados pela cooperativa:** deve-se contabilizar as emissões da parcela de combustão do combustível e/ou da parcela de eletricidade consumida da rede na devida categoria de Escopo 3 (exemplo: transporte e distribuição *upstream/downstream*, deslocamento casa-trabalho, viagens a negócios etc.).

11) Como contabilizar as emissões de atividades agrícolas?

A aba Atividades Agrícolas da nossa ferramenta de cálculo é apenas para relato das emissões de GEE em decorrência das seguintes atividades agrícolas não mecânicas, tais como: drenagem e preparo do solo; uso de fertilizantes sintéticos; resíduos animais e resíduos de culturas depositados/deixados sobre o solo; uso de ureia; uso de calcário para correção de solos; fermentação entérica; cultivo de arroz; queima de resíduos de culturas no terreno; manejo florestal; oxidação de substratos suportes de cultura hortícola; outras atividades agrícolas que emitam GEE.

A quantificação dessas emissões deve ser realizada pela organização inventariante. Veja mais informações sobre as atividades agrícolas nos *links* a seguir:

- <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/33108>
- <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/33109>
- <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html>
- <https://ghgprotocol.org/agriculture-guidance>

12) O que significa o inventário ter um selo? Eles são obrigatórios?

Os selos são qualificações desenvolvidas pelo PBGHGP para promover o aprimoramento contínuo dos inventários de GEE. Eles se aplicam aos inventários que são publicados no RPE; logo, não são obrigatórios.

Os selos podem ser categorizados em:

- **Selo Bronze:** indica a publicação de um inventário de GEE parcial, isto é, que não contabiliza todas as fontes de emissão de Escopo 1 e Escopo 2 existentes na organização.
- **Selo Prata:** indica a publicação de um inventário de GEE completo, isto é, que inclui todas as fontes de emissão de Escopo 1 e Escopo 2 aplicáveis à organização.
- **Selo Ouro:** indica a publicação de um inventário completo e verificado por um Organismo de Verificação de Inventários de Gases de Efeito Estufa (OVVs) acreditados pelo Inmetro.

ambipar^a



in | @ | f | y | X | •• | @sistemaocb

somoscooperativismo.coop.br

