



# Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa - 2021



**Geo Biogas**

**Versão: V02**

**Elaborado em: 2021**

# Responsáveis

---



**Rodrigo Silva**

rodrigo.silva@geobiogas.tech

**Alysson de Oliveira**

alysson.oliveira@geobiogas.tech

**Guilherme Marangon**

guilherme.marangon@geobiogas.tech

**Victor Hugo Abreu**

victor.abreu@geobiogas.tech

**Gustavo Margonar**

gustavo.silva@geobiogas.tech

**Giovanni Fiori**

giovanni.tini@geobiogas.tech

**Ana Morguette**

Ana.morguette@geobiogas.tech

**Philippe Gabillaud**

Philippe.gabillaud@geobiogas.tech

**Nino Bottini**

nino@greendomus.com.br

**Marilia Mattioli**

marilia@greendomus.com.br

**Marina Mills**

marinam@greendomus.com.br

**Fernando Alari**

falari@greendomus.com.br

## Glossário

---

Controle operacional – abordagem de limite organizacional na qual a organização responde por todas as emissões e/ou remoções de GEE quantificadas das instalações sobre as quais tenha controle operacional ou financeiro

DEFRA – Department for Environment, Food and Rural Affairs

Escopo 1 - Emissões de GEE provenientes de fontes pertencentes à organização ou por ela controladas. Enquadram-se nesta categoria emissões devido à queima de combustíveis para geração de energia elétrica, térmica ou mecânica, emissões provenientes de processos químicos e emissões fugitivas.

Escopo 2 - Emissões de GEE originadas pela geração de energia elétrica ou térmica, importada da rede de distribuição e consumida.

Escopo 3 - Referentes às emissões indiretas, não associadas à energia importada, que possuem relação com as atividades da organização, contudo advindas de fontes que pertencem ou são controladas por outras organizações.

GEE – Gases de Efeito Estufa

GWP – Global Warming Potential (Potencial de Aquecimento Global)

Incerteza - parâmetro associado ao resultado da quantificação que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser razoavelmente atribuídos ao valor quantificado (ABNT NBR ISO 14.064-2: 2007).

iNDC - Intended Nationally Determined Contribution (Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada)

UNFCCC – United National Framework Convention on Climate Change (Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas)

Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MRV – Mensuração, Relato e Verificação

Participação societária – abordagem de limite organizacional na qual a organização responde pela porção de emissões e/ou remoções de GEE proporcional à sua participação societária nas respectivas instalações

## Sumário executivo

---

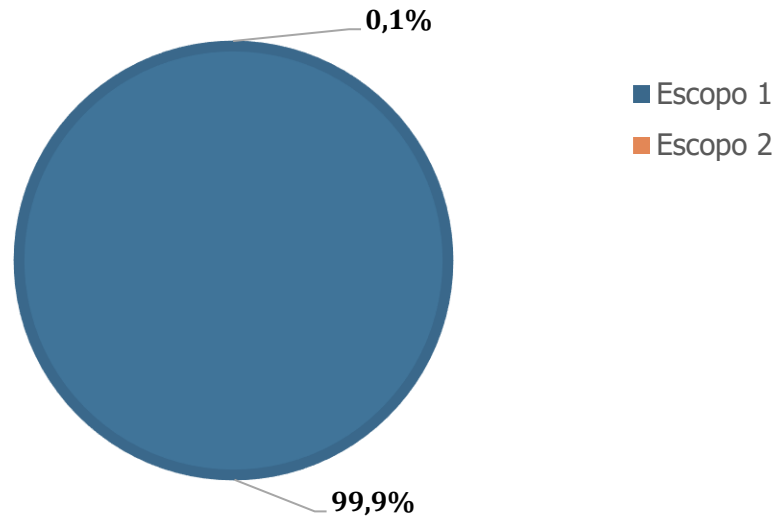
Este inventário apresenta as emissões de GEE da Geo Biogas, localizada em Tamboara e Londrina, que ocorreram entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2021.

Foram levantadas as fontes de emissão presentes nos escopos 1 e 2. A tabela abaixo apresenta o total das emissões por escopo e a porcentagem que cada escopo representa frente à soma das emissões.

<b>EMISSÕES</b>	<b>Emissões tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>% de Emissões sobre a Soma dos Escopos</b>
<b>Escopos</b>		
<b>Escopo 1</b>	<b>9.035</b>	<b>99,9%</b>
<b>Escopo 2</b>	<b>8</b>	<b>0,1%</b>
<b>SOMA DAS EMISSÕES</b>	<b>9.043</b>	<b>100%</b>
<b>Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico</b>	<b>45.746</b>	

Nota: As emissões de CO<sub>2</sub> oriundas de combustíveis renováveis são reportadas separadamente como "emissões de CO<sub>2</sub> biogênico".

### EMISSÕES POR ESCOPO - 2021



Frente ao apresentado neste inventário, conclui-se que as fontes presentes no Escopo **1** foram responsáveis pela maior parte das emissões da Geo biogas contribuindo com **9.035 tCO<sub>2</sub>e**, ou **99,9%** da soma dos escopos.

Já o Escopo **2** apresentou **8 tCO<sub>2</sub>e**, representando **0,1%** da soma das emissões.

A partir do diagnóstico apresentado neste inventário, podem ser definidas estratégias de gestão corporativa de emissões de GEE que direcionem as atividades da Geo Biogas para um cenário de baixo carbono.

# Sumário

---

Responsáveis .....	2
Glossário .....	3
Sumário executivo .....	4
Sumário .....	6
Introdução .....	7
Ambiente regulatório no Brasil.....	8
A organização .....	11
Limites organizacionais e operacionais.....	12
Fluxo de trabalho .....	14
Metodologias de quantificação.....	14
Seleção dos fatores de emissão .....	14
Cálculo das emissões e remoções de GEE .....	15
Incertezas.....	15
Gerenciamento da qualidade .....	18
Seleção e estabelecimento do ano base .....	20
Identificação de fontes e sumidouros.....	20
Quantificação das emissões .....	20
Escopo 1: Emissões diretas.....	21
Escopo 2: Emissões indiretas.....	24
Resumo das emissões de GEE.....	25
Responsabilidade técnica .....	29
Referências .....	30

## Introdução

---

O efeito estufa é um fenômeno natural no qual o calor refletido pela superfície do planeta fica retido na atmosfera, promovendo um aumento das temperaturas. Essa retenção é feita pelos GEE (Gases de Efeito Estufa), em maior ou menor escala, dependendo da sua concentração.

O efeito estufa, em nível de equilíbrio natural, é um facilitador para a manutenção da vida, pois reduz as variações de temperatura. Na ausência do efeito, as oscilações na temperatura entre áreas ensolaradas e de sombra seriam em torno de centenas de graus centígrados, tornando o ambiente bastante hostil e desfavorável às formas de vida adaptadas ao clima do nosso planeta.

O apelo acerca da temática das mudanças climáticas é resultado do expressivo aumento das emissões de GEE pela atividade humana, que elevou a concentração desses gases a níveis sem precedentes na história da Terra, tendo se intensificado desde a revolução industrial, resultado principalmente da queima de combustíveis fósseis.

O aumento da concentração de GEE na atmosfera promove o fenômeno conhecido como aquecimento global, que desequilibra o sistema climático e dificulta previsões em termos da necessidade de adaptação.

Os relatórios do IPCC mostraram que o limite gerenciável de aumento de temperatura é de 1,5 °C até o final do século. Esse limite permitiria a adaptação às mudanças da maioria das espécies vivas e sistemas econômicos sociais correntes.

De acordo com o último Relatório de Emissões do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), as emissões globais de gases de efeito estufa precisam cair 7,6% ao ano entre 2020 e 2030.

Para que isso seja possível, a ambição das medidas e cortes previstos nos planos nacionais precisa ser cinco vezes maior. Isso significa reduzir as emissões em 45% até 2030 e atingir a neutralidade de emissões até 2050 (PNUMA).

No cenário nacional, segundo a NDC (2022), o Brasil deve reduzir suas emissões em 37% até 2025 e 50% até 2030, utilizando o ano de 2005 como base.

Nesse contexto, a preocupação global com esse tema adquire um destaque cada vez maior nas discussões internacionais e nacionais. Estudos sobre precificação, mitigação, adaptação, alocação de permissões, limitações de emissão (*cap*) e

comércio de certificados (*trade*) são temas que impactam diretamente na economia e têm ganhado impulso à medida que o problema se agrava.

Senso assim, é imperativo que as organizações abordem o tema de modo a preparar suas estratégias de gestão de emissões de GEE. Para a adequada tomada de decisão, faz-se imprescindível ter informações de qualidade acerca das emissões corporativas, com metodologias consolidadas e resultados claros.

O inventário de emissões é a atividade que gera as informações relevantes para a adequada gestão de emissões e, portanto, tem a função de dar clareza, e subsídios à tomada de decisão organizacional com base no contexto específico em que foi desenvolvido.

O Inventário de Emissões de GEE contempla todos os gases regulados pelo Protocolo de Quioto, sendo:

- Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>);
- Metano (CH<sub>4</sub>);
- Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O);
- Hexafluoreto de Enxofre (SF<sub>6</sub>);
- Hidrofluorcarbonos (HFCs);
- Perfluorcarbonos (PFCs);
- Trifluoreto de Nitrogênio (NF<sub>3</sub>).

## Ambiente regulatório no Brasil

---

O Brasil, ao assumir compromissos junto à UNFCCC (United National Framework Convention on Climate Change), deverá promover as reduções de emissões apresentadas na NDC (Nationally Determined Contribution). O quadro legal em torno de emissões está ainda em formação e conta com entidades e legislação, em nível nacional e estadual, para os quais se destacam:



## **Comissão Interministerial sobre Mudança Global do Clima e o Crescimento Verde – CIMGCCV**

A CIMGC foi criada 25 de outubro de 2021, através do decreto Nº 10.845, e tem finalidade de estabelecer diretrizes, articular e coordenar a implementação das ações e políticas públicas do País relativas à mudança do clima.

## **Política Nacional sobre Mudança do Clima – Lei 12.187/2009**

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída em dezembro de 2009 e regulamentada pelo Decreto nº 7.390/2010, revogado pelo decreto nº 9.578/2018, dá os primeiros passos para a regulamentação da questão climática no Brasil. A PNMC visa, dentre outros objetivos, compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a proteção do sistema climático, reduzir as emissões de GEE, implementar medidas para promover a adaptação da mudança pelo clima, expandir as áreas protegidas e incentivar o reflorestamento, e estimular o desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução das Emissões (MBRE).

## **Política de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo – Lei nº 13.798/2009**

Seus objetivos são bastante semelhantes àqueles ressaltados na PNMC, abarcando o fomento aos projetos de redução de emissões, sequestro ou sumidouros de GEE, o estabelecimento de formas de transição produtiva que gerem mudanças de comportamento com foco na redução das emissões de GEE, o estímulo à pesquisa e participação dos diversos segmentos da sociedade na gestão dos instrumentos da lei e a promoção de um sistema de planejamento urbano sustentável de baixo impacto ambiental e energético.

## **Fundo Nacional sobre Mudança do Clima - Lei 12.114/2009**

Criado a partir da Lei nº 12.114/2009 e regulamentado pelo Decreto nº 7.343/2010, o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC) é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES) e tem a finalidade de assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem à mitigação e à adaptação da mudança do clima.

## **INEA**

Em 18 de Dezembro de 2012 foi publicada no Diário Oficial a resolução do Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA) nº 64, que dispõe sobre a apresentação de inventário de emissões de GEE para fins de licenciamento ambiental no Estado do Rio de Janeiro.

## **CETESB**

Em 24 de Agosto de 2012, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB publicou a Decisão nº254, que estabelece a obrigatoriedade de realizar inventário de emissões de GEE em alguns setores.

## **SEMA - PR**

Em 22 de Dezembro de 2014 a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná publicou a Resolução Nº 58, que dispõe sobre a implementação do Registro Público Estadual de Emissões de Gases de Efeito Estufa, estabelecendo procedimentos e critérios a serem adotados para: Protocolo de Intenções, Declaração de Emissões, Inventário de emissões e outorga dos selos de reconhecimento público.

## **ABRAVERI**

A Associação Brasileira das Empresas de Verificação e Certificação de Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa e Relatórios Socioambientais (ABRAVERI) foi fundada em junho de 2013 com objetivo de:

- Apoiar tecnicamente a formulação de programas e registros públicos, governamentais ou privados, de inventários de emissões e sugerir práticas que fortaleçam o MRV;
- Ser entidade orientadora para promoção de uniformidade de informações sobre emissões e relatórios socioambientais e divulgação do ambiente regulatório acerca do tema.
- Atuar junto aos Programas Municipais, Estaduais e Federais referentes às emissões de carbono e participar de grupos, comitês de trabalho e eventos, de forma fornecer subsídio técnico para o sucesso de políticas relacionadas ao relato de emissões.
- Atuar junto aos Programas Municipais, Estaduais e Federais referentes às emissões de carbono e participar de grupos, comitês de trabalho e eventos, de forma fornecer subsídio técnico para o sucesso de políticas relacionadas ao relato de emissões.

## A organização

---

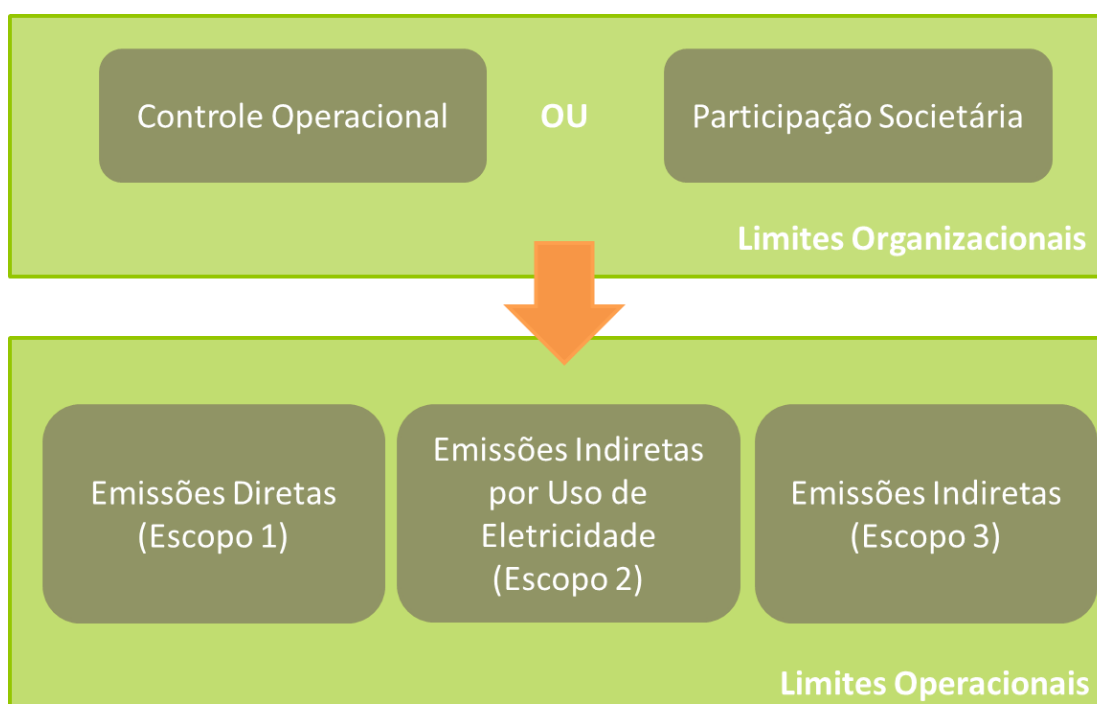
A Geo Biogas & Tech nasceu da ideia e inconformismo de um pequeno time de empreendedores idealistas nos anos 2000 aqui no Brasil. Encantados pelo avanço da tecnologia da biodigestão e em como o biogás permite integrar toda a cadeia de produção no país e ainda ajudar na descarbonização do meio ambiente, eles aliaram o conceito alemão de geração de gás eficiente com o potencial da agroindústria brasileira, tropicalizando a tecnologia e trazendo para o Brasil a primeira planta de biogás do segmento sucroenergético, que já era maior que todas as plantas da Alemanha naquela época.

Na vanguarda das energias renováveis, a Geo Biogas e Tech se tornou líder no desenvolvimento da cadeia de biogás no Brasil, transformando de modo inovador resíduos orgânicos em energia elétrica limpa e combustíveis avançados, com escala e competitividade. Nossa experiência e tecnologia aprimorada ao longo de mais de uma década nos permite oferecer soluções completas e sob medida para cada um de nossos parceiros.

## Limites organizacionais e operacionais

Este inventário apresenta as emissões de GEE da Geo Biogás, localizada em Tamboara e Londrina, que ocorreram entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2021.

A definição de limites organizacionais e operacionais foi feita em acordo com as definições constantes do GHG Protocol, conforme segue:



### Limites organizacionais:

**Controle operacional:** a organização responde por todas as emissões e/ou remoções de GEE quantificadas das instalações sobre as quais tenha controle operacional ou financeiro.

**Participação societária:** a organização responde pela porção de emissões e/ou remoções de GEE proporcional à sua participação societária nas respectivas instalações.

### **Limites operacionais:**

**Escopo 1:** Emissões de GEE provenientes de fontes pertencentes à organização ou por ela controladas. Enquadram-se nesta categoria emissões devido à queima de combustíveis para geração de energia elétrica, térmica ou mecânica, emissões provenientes de processos químicos e emissões fugitivas. Eventuais emissões de CO<sub>2</sub> originadas por combustíveis renováveis são quantificadas e reportadas separadamente.

**Escopo 2:** Emissões de GEE originadas pela geração de energia elétrica ou térmica, importada da rede de distribuição e consumida.

**Escopo 3:** Referentes às emissões indiretas, não associadas à energia importada, que possuem relação com as atividades da organização, contudo advindas de fontes que pertencem ou são controladas por outras organizações.

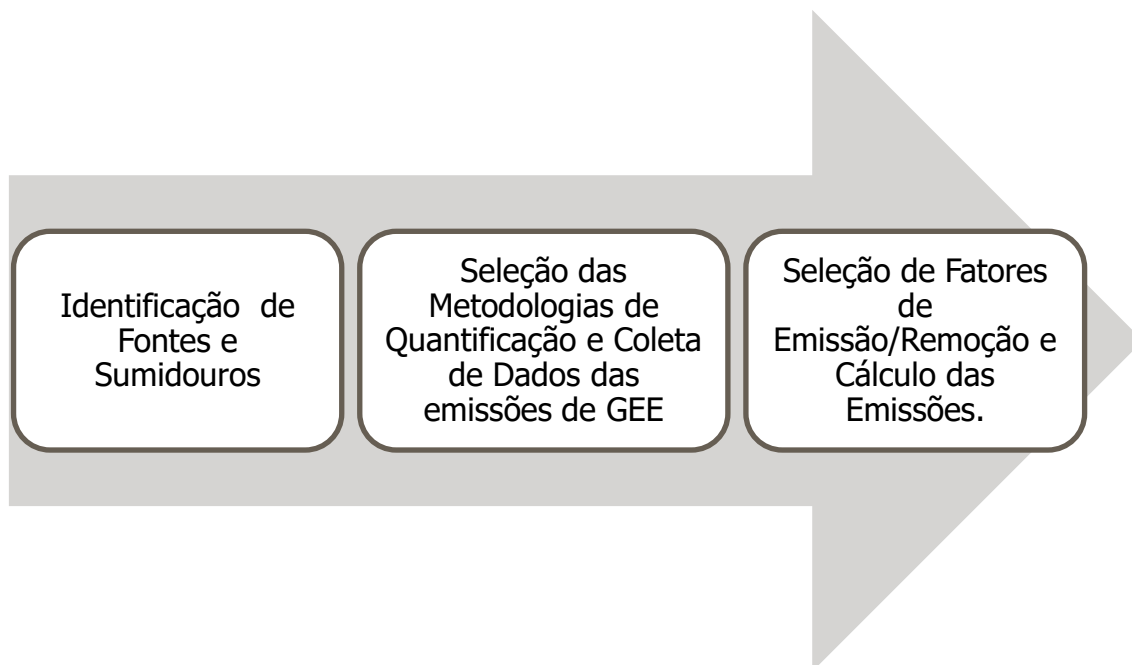
Para a realização do inventário da Geo Biogas os limites considerados foram:

<b>Limite organizacional</b>	<b>Limite operacional</b>
Controle operacional	Escopo 1 e 2

## Fluxo de trabalho

---

A quantificação das emissões de GEE foi feita de acordo com o seguinte processo:



## Metodologias de quantificação

---

- Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol – Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa.
- Ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol Versão 2020 1.2.

## Seleção dos fatores de emissão

---

Os parâmetros, fatores de emissão e fontes de referência utilizadas encontram-se na ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Em virtude de lacunas na ferramenta, pode ser necessária a utilização de parâmetros e fatores de emissão complementares. Caso isso ocorra, estará referenciado na seção de cálculo em que foram utilizados.

## Cálculo das emissões e remoções de GEE

---

O cálculo das emissões de GEE é elaborado conforme as peculiaridades de cada fonte considerada, como por exemplo:

- Para combustíveis queimados, utilizam-se os fatores de emissão publicados;
- Para deslocamento de resíduos sólidos, tratamento anaeróbio de efluente e emissões devidas à utilização de fertilizantes, aplicam-se as equações do IPCC;
- Para emissões fugitivas, a base da qualificação são os potenciais de aquecimento global de cada gás;
- Para viagens aéreas utilizam-se as disposições do DEFRA.
- Para emissões pelo consumo de energia elétrica, utiliza-se o fator de emissão da rede de distribuição nacional.

Dessa forma, cada fonte tem um tratamento específico para quantificação das emissões delas documentadas.

## Incertezas

---

O processo de elaboração de um inventário de emissões está sujeito à variação na qualidade dos dados em virtude de incertezas inerentes.

A análise dessas incertezas permite a compreensão da existência de risco de quantificação relevante e é imprescindível para assegurar a aderência do inventário de emissões aos níveis de materialidade almejados.

A análise de incertezas que segue promoveu uma avaliação do processo e o cálculo de emissões vis-à-vis às causas das incertezas apontadas pelo IPCC, com potencial impacto na quantificação das emissões de GEE, e é organizada a permitir uma avaliação de incertezas por fonte de emissões.

- **Falta de Integridade:** Ocorre quando faltam dados disponíveis, seja pelo não reconhecimento do processo ou pela não existência de métodos de medição. Geralmente, a falta de integridade pode gerar uma tendência de conceitos incompletos, mas também pode contribuir para erros aleatórios dependendo da situação.
- **Modelo:** Pode ser simplesmente um fator de multiplicação simples ou dado seu grau de complexidade até se tornar um complicado modelo de processo. A utilização de modelos para estimar emissão e remoção de GEE pode apresentar incertezas, tanto como tendência ou erro aleatório.
- **Falta de Dados:** Em algumas situações, simplesmente não há dados suficientes disponíveis necessários para caracterizar uma remoção ou emissão em particular. Nessas situações, costuma-se usar dados substitutos de categorias similares ou realizar a interpolação ou extrapolação para estimar os dados faltantes.
- **Falta de Representatividade dos Dados:** Acontece quando os dados disponíveis não correspondem totalmente às reais condições de emissão/remoção de GEE.
- **Erro de Amostragem Estatística Aleatória:** Esta fonte de incerteza está associada ao dado que é uma amostra aleatória de tamanho finito e geralmente dependente da variância da população da qual a amostra foi extraída e do tamanho da amostra em si.
- **Incertezas de Medição:** Pode ser aleatório ou sistêmico; resultado do arquivamento e da transmissão de informações; da resolução de instrumentos finitos; da inexatidão de valores de padrões de medidas e referências de materiais; da inexatidão dos valores das constantes e de outros parâmetros, obtidos de fontes externas, usados na redução matemática; da aproximação e suposição incorporados aos métodos de medição e estimação de procedimentos; e/ou das variações em observações repetidas da emissão ou remoção ou variável associada sob condições aparentemente idênticas.
- **Apresentação Incorreta ou Erros de Classificação:** As incertezas são, neste caso, devido a definições erradas, incompletas e confusas de emissões ou remoções.



- **Dados Perdidos:** Quando há tentativa de medição, porém, não há valores disponíveis.

As incertezas desse inventário de emissões estão associadas à coleta de dados e ao cálculo dos fatores de emissão.

### Análise de incertezas

Natureza da Incerteza	Origem da Incerteza	Análise
Fatores de Emissão	Construção dos fatores	São inerentes aos fatores de emissão utilizados na ferramenta de cálculo e de responsabilidade dos agentes que os publicam.
Medidores	Balanças	A incerteza inerente é o desvio permitido pelo INMETRO para balanças ( $\pm 2\%$ ).
	Bombas de Combustíveis	A imprecisão nas bombas de combustíveis é estabelecida pelo INMETRO ( $\pm 0,5\%$ ).
	Botijões	A imprecisão no peso exato de cada botijão é estabelecida pelo IPEM ( $\pm 2,3\%$ ).
	Extintores de incêndio	A recarga deve ser feita somente com a carga nominal do agente extintor, com uma tolerância de carga de 5% para menos (INMETRO - Portaria nº 005, de 04 de janeiro de 2011).
	Medidores de vazão de efluentes líquidos	O fluxo de efluentes é obtido através de medidores de vazão com precisão da ordem de $\pm 1\%$ , e as demais características são obtidas através de medidores específicos de boa precisão, que devem ser calibrados periodicamente para não perder a acuidade.
	Medidores de gás natural	A precisão dos aparelhos para medição de consumo de gás natural é estabelecida em $\pm 1,5\%$ (Portaria INMETRO ANP nº 1 de 19 de junho de 2000).
	Medidores de Eletricidade	A exatidão das medições é objeto de controle tanto do usuário quanto dos organismos governamentais. Sendo assim, espera-se que, nesses parâmetros, as incertezas sejam

		bastante reduzidas – inferiores a 3,5% (ANEEL).
Registros	Coleta e Transcrição dos dados	Os registros da organização estão sujeitos a auditorias recorrentes, de forma que se pode considerar que eventuais desvios são revistos tempestivamente de forma a manterem-se precisos e completos para o inventário de Emissões.

## Gerenciamento da qualidade

---

### Gerenciamento das informações de GEE

A Green Domus tem como conduta orientar a organização inventariante no sentido de garantir que seja realizado o gerenciamento de informações de GEE para promover:

- A relevância do inventário, selecionando as fontes, sumidouros, reservatório de GEE, bem como dados e metodologias apropriadas às necessidades do usuário pretendido;
- A integralidade do inventário incluindo as emissões e remoções pertinentes de GEE e documentando eventuais exclusões e sua justificativa;
- A consistência, de forma a permitir comparações significativas de informações relacionadas aos GEE;
- A precisão, mitigando e incertezas e assimetrias dentro do princípio de razoabilidade; e
- A transparência, divulgando informações suficientes e apropriadas, relacionadas aos GEE de forma a permitir ao usuário uma tomada de decisões com base em informações de qualidade.

Os procedimentos de gerenciamento de informações dos GEE da Green Domus são:

- Definição e análise crítica da responsabilidade e autoridade dos responsáveis pelo desenvolvimento do inventário de GEE;
- Capacitação apropriada dos responsáveis pelo desenvolvimento do inventário;
- Identificação e análise crítica dos limites organizacionais;
- Identificação e análise crítica das fontes e sumidouros de GEE;
- Seleção e análise crítica de metodologia de quantificação, incluindo dados de atividades de GEE e fatores de emissão e remoção de GEE que sejam consistentes com o uso pretendido para o inventário;
- Análise crítica da aplicação das metodologias de quantificação para assegurar consistência nas múltiplas instalações;

### **Procedimentos, retenção de documentos e manutenção de registros**

A organização inventariante atesta que os procedimentos de gerenciamento de informações dos GEE, consideram:

- Uso, manutenção e calibragem dos equipamentos de medição;
- Desenvolvimento e manutenção de um sistema de coleta de dados eficiente;
- Verificação regular da precisão;
- Análise crítica periódica de oportunidades para melhorar os processos de gerenciamento das informações.

A organização inventariante compromete-se a manter a documentação de suporte ao planejamento, desenvolvimento e manutenção do inventário de GEE para possibilitar eventual verificação independente do mesmo.

## Seleção e estabelecimento do ano base

---

A organização deve estabelecer um ano-base histórico para emissões e remoções de GEE com o propósito de fazer comparações ou para atender a determinações do programa de GEE ou outros usos pretendidos do Inventário de emissões.

A Geobiogás adotou seu primeiro período de inventário de GEE de 2021 como ano-base, considerando a disponibilidade de dados verificáveis de emissões de GEE.

## Identificação de fontes e sumidouros

---

Os quantitativos utilizados para o cálculo de cada uma das fontes de emissão identificadas foram fornecidos pela organização inventariante.

Escopo	Categoria	Fonte de emissão
<b>Escopo 1</b>	Combustão Estacionária	Biogás
	Combustão móvel	Etanol Hidratado
	Processo industrial	Biogás
<b>Escopo 2</b>	Importação de Energia Elétrica	Energia da Rede

## Quantificação das emissões

---

As quantidades utilizadas para cálculo das emissões de GEE referentes a cada uma das fontes consideradas foram obtidas ou calculadas com base em registros da organização.

## Escopo 1: Emissões diretas

Para determinar as emissões diretas de GEE por tipo de fonte, foram utilizados fatores emissão, equações, parâmetros e cálculos aderentes à norma ABNT NBR ISO 14064:2007 e ao GHG Protocol - Programa Brasileiro.

### Combustão Estacionária:

Combustão estacionária é a queima de diferentes combustíveis, para geração de energia com o uso de equipamento estacionário (caldeiras, fornos, queimadores, turbinas, aquecedores, incineradores, motores, fachos etc.).

Os dados para o cálculo das emissões foram disponibilizados pela Geobiogás.

## EMISSÕES POR COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

### Emissões de GEE decorrentes da queima de Biogás

**Definição:** O biogás é o nome comum dado a uma mistura de gases que foi produzida pela decomposição biológica da matéria orgânica na ausência de oxigênio. Consiste principalmente de uma mistura de gás metano e carbônico, com pequenas quantidades de gás sulfídrico e água.

**Incerteza:** Inerente ao desvio permitido para medidas de vazão.

**Dados considerados:** Quantidade de Biogás consumida em 2021: 16.534,00 toneladas.

Fonte: Geo Biogás

Resumo das Emissões de GEE							
Fonte de Emissão	Quantidade	Unidade	Emissões				Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico (tCO <sub>2</sub> )
			tCO <sub>2</sub>	tCH <sub>4</sub>	tN <sub>2</sub> O	tCO <sub>2</sub> e	
Biogás	16.534	t	*	0,8	0,08	45	45.527

## Combustão Móvel

Combustão móvel é a queima de diferentes combustíveis, para transportes em geral (frota operacional da empresa) e veículos fora de estrada, tais como os usados em construção, agricultura e florestas.

### Emissões de GEE decorrentes da queima de Etanol Hidratado

**Definição:** O Etanol (álcool etílico) é uma substância orgânica obtida da fermentação de açúcares, hidratação do etileno ou redução a acetaldeído. No Brasil utiliza-se a cana-de-açúcar para produção do Etanol.

**Incerteza:** Imprecisão nas bombas de combustíveis.

**Dados considerados:** Quantidade de Etanol consumida em 2021: 5.200 litros.

Fonte: Geo Biogas

Resumo das Emissões de GEE							
Fonte de Emissão	Quantidade	Unidade	Emissões				
Etanol Hidratado	5.200	Litros	tCO <sub>2</sub>	tCH <sub>4</sub>	tN <sub>2</sub> O	tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico (tCO <sub>2</sub> )
			*	0,00	0,00	0,07	8

Nota: O Etanol é um combustível de origem renovável e, por isso, as emissões de CO<sub>2</sub> são alocadas como "Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico".

## Processos industriais

Processos industriais agrupa todas as emissões de GEE que não sejam de combustão, resultante de processos físicos ou químicos, tais como emissões de CO<sub>2</sub> da quebra catalítica no processamento petroquímico, as emissões de PFCs da fundição do alumínio, etc.

### Emissões de GEE decorrentes do Biogás

**Definição:** O Biogás é o nome comum dado a uma mistura de gases que foi produzida pela decomposição biológica da matéria orgânica na ausência de oxigênio. Consiste principalmente de uma mistura de gás metano e carbônico, com pequenas quantidades de gás sulfídrico e água.

**Incerteza:** Inerente ao desvio permitido para balanças.

**Dados considerados:** Quantidade produzida de Biogás em 2021: 588,16 toneladas.

Fonte: Geo Biogas

Resumo das Emissões de GEE							
Fonte de Emissão	Quantidade	Unidade	Emissões				Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico (tCO <sub>2</sub> )
			tCO <sub>2</sub>	tCH <sub>4</sub>	tN <sub>2</sub> O	tCO <sub>2</sub> e	
Biogás	588	t	*	321	*	8.989	212

## Escopo 2: Emissões indiretas

Para determinar as emissões indiretas de GEE decorrentes do consumo de energia elétrica, foram utilizados fatores emissão, equações, parâmetros e cálculos de acordo com Ferramenta GHG Protocol Versão 2022 1.1.

### **Emissões de GEE decorrentes do consumo de Energia Elétrica importada da rede de distribuição**

**Incerteza:** Inerente ao medidor de energia elétrica.

**Dados Considerados:** Quantidade de Energia Elétrica importada da rede de distribuição em 2021: 65.672,00 KWh.

Fonte: Geo Biogas

Resumo das Emissões de GEE			
Fonte de Emissão	Quantidade	Unidade	Emissões
Eletricidade	65.672	kWh	tCO <sub>2</sub> e
			8

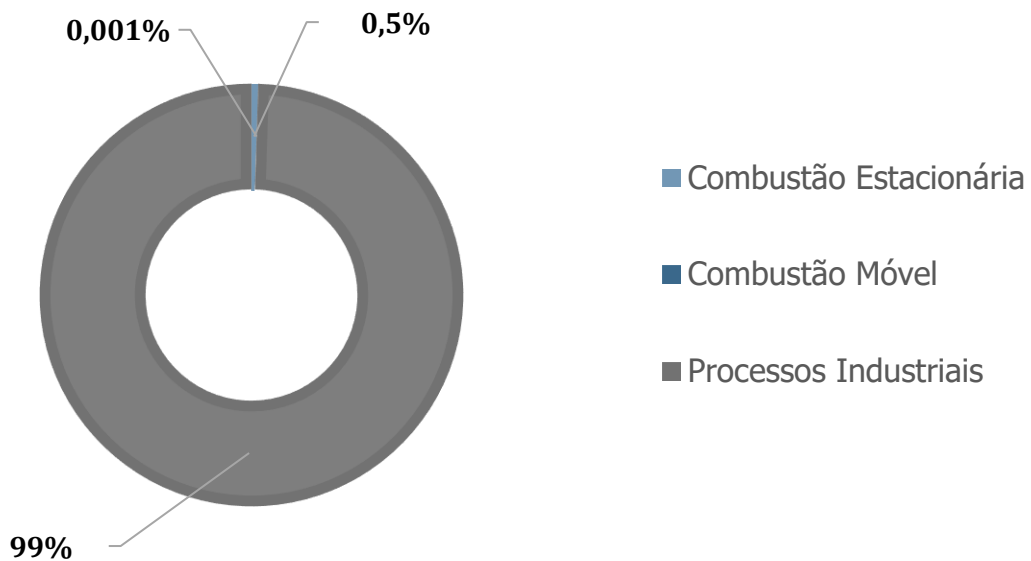


# Resumo das emissões de GEE

## Escopo 1: Emissões diretas de GEE

ESCOPO 1	Emissões tCO <sub>2</sub> e	% de Emissões na Categoria	% de Emissões sobre o Total do Escopo	% de Emissões sobre a Soma dos Escopos
<b>Combustão Estacionária</b>				
Biogás	45	100%	0,5%	0,5%
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,5%</b>
<b>Combustão Moveel</b>				
Etanol Hidratado	0,07	100%	0,001%	0,001%
<b>Total</b>	<b>0,07</b>	<b>100%</b>	<b>0,001%</b>	<b>0,001%</b>
<b>Processos industriais</b>				
Biogás	8.989	100%	99%	99%
<b>Total</b>	<b>8.989</b>	<b>100%</b>	<b>99%</b>	<b>99%</b>
<b>TOTAL DO ESCOPO 1</b>	<b>9.035</b>	<b>*</b>	<b>100%</b>	<b>99,9%</b>

### ESCOPO 1 - EMISSÕES POR CATEGORIAS



A partir da tabela e do gráfico acima, nota-se que a categoria Processos Industriais é responsável por **99%** das emissões de GEE do Escopo 1, seguida da Combustão Estacionária, com **0,5%** e as Combustão Móvel, com **0,001%**.

### Escopo 2: Emissões indiretas de GEE

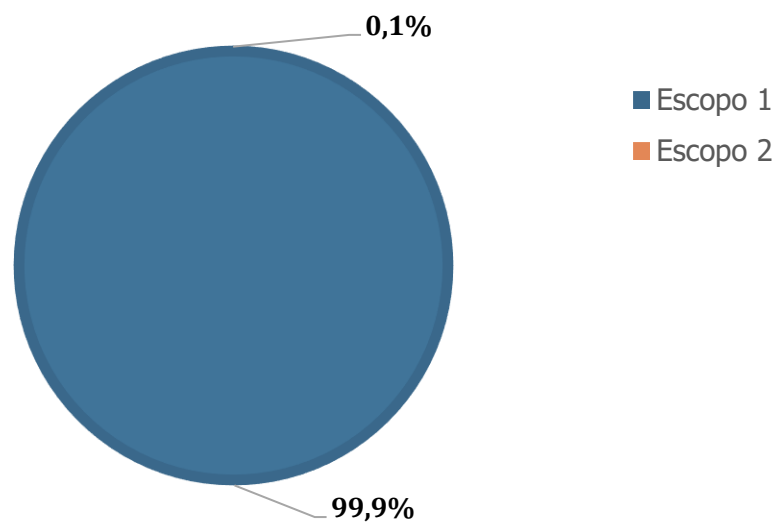
ESCOPO 2	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Consumo (kWh)	% de Emissões sobre o Total do Escopo	% de Emissões sobre a Soma dos Escopos
<b>Compra de Energia Elétrica</b>				
Energia Elétrica	8	65.672	100%	0,1%
<b>TOTAL DO ESCOPO 2</b>	<b>8</b>	<b>65.672</b>	<b>100%</b>	<b>0,1%</b>

## Emissões totais

EMISSÕES	Emissões tCO <sub>2</sub> e	% de Emissões sobre a Soma dos Escopos
<b>Escopos</b>		
<b>Escopo 1</b>	<b>9.035</b>	<b>99,9%</b>
<b>Escopo 2</b>	<b>8</b>	<b>0,1%</b>
<b>SOMA DAS EMISSÕES</b>	<b>9.043</b>	<b>100%</b>
<b>Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico</b>	<b>45.746</b>	

Nota: As emissões de CO<sub>2</sub> oriundas de combustíveis renováveis são reportadas separadamente como "emissões de CO<sub>2</sub> biogênico".

### EMISSÕES POR ESCOPO - 2021



Frente ao apresentado neste inventário, conclui-se que as fontes presentes no Escopo **1** foram responsáveis pela maior parte das emissões da Geo biogas contribuindo com **9.035 tCO<sub>2</sub>e**, ou **99,9%** da soma dos escopos.

Já o Escopo 2 apresentou **8 tCO<sub>2</sub>e**, representando **0,1%** da soma das emissões.

A partir do diagnóstico apresentado neste inventário, podem ser definidas estratégias de gestão corporativa de emissões de GEE que direcionem as atividades da Geo Biogas para um cenário de baixo carbono.

*OS RESULTADOS TOTAIS DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DESTE RELATÓRIO APRESENTAM VALORES PRECISOS. O RESUMO DA PLANIJA DE CÁLCULO GHG PROTOCOL versão 2022 1.1. PODE CONTER ARREDONDAMENTOS*

## Responsabilidade técnica

---

O Sr. Nino Sérgio Bottini, inscrito no CPF: 667.653.238-72, apresenta-se como responsável técnico pelo projeto C3108 referente a elaboração do inventário de emissões de GEE da Geobiogás ano 2021.



---

Nino Sérgio Bottini/ Sócio – diretor  
CREA/SP nº 0600420476  
CPF: 667.653.238-72

## Referências

---

**Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP 2015.**  
<http://www.anp.gov.br/>

**AMS III.E. "Avoidance of methane production from decay of biomass through controlled combustion".**

**Department for Environment Food & Rural Affairs – DEFRA.**

**Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional, 2015.**  
[https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2015.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2015.pdf)

**Guidelines for Measuring and Managing CO<sub>2</sub> Emission from Freight Transport Operations, 2011.** <http://www.cefic.org>

**Greenhouse Gas Protocol – Programa Brasileiro GHG Protocol**  
<http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/>

**International Civil Aviation Organization – ICAO**  
<http://www.icao.int/Pages/default.aspx>

**Refinement to the 2006 IPCC Guidelines on National Greenhouse Gas Inventories, 2019.** <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>

**Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, 2010. 2º Inventário Brasileiro de Emissões de GEE – Bottom-Up. Anexo Metodológico**

**Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. Fator Médio de Emissão do Sistema Interligado Nacional do Brasil.** <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74694.html>

**NDC Implementation Plan for Energy, Agriculture, Forestry; Alignment of SDG with NDC Targets - Paris Agreement Ratification, 2016.**  
<https://www.ndcs.undp.org/content/ndc-support-programme/en/home/our-work/geographic/latin-america-and-caribbean/brazil.html>

**United Nations Environment Programme – Emissions Gap Report 2019.**  
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30797/EGR2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC**  
<http://unfccc.int/>

**United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC. A/R Methodological tool. "Estimation of direct nitrous oxide emission from nitrogen fertilization" (version 1).**

**Green Domus Desenvolvimento Sustentável Ltda**



**Av. Eng. Luís Carlos Berrini, 936 – Conj. 81**

**Brooklin Novo - São Paulo – SP**

**Tel: +55 (11) 5093-4854**

**Fax: +55 (11) 5093-1417**

**[contato@greendomus.com.br](mailto:contato@greendomus.com.br)**