

Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa

54ª Aniversário (2023)

Associação Cultural
República Aquarius



3 DE OUTUBRO DE 2024





Sumário

1. Apresentação	4
2. A Organização	5
3. Organização Inventariante	5
4. Resumo das Emissões.....	6
5. Limites Organizacionais e Operacionais.....	8
6. Escopos de Emissões	10
7. Quantificação das Emissões	12
8. Resultados das Emissões	18
9. Conclusão.....	23
10. Referências	24
11. Glossário.....	25



Lista de Gráficos

Gráfico 1 - 6.2. Emissões biogênicas por categoria	17
Gráfico 2 - 7.1.1 Resumo geral das emissões por escopo e categoria	19
Gráfico 3 - 7.2.1 Classificação por Categoria (da maior para a menor em tCO ₂ e)	20
Gráfico 4 - 7.3.1 Resumo por Gases de Efeito Estufa (GEE)	21
Gráfico 5 - 7.3.1 Resumo por Gases de Efeito Estufa (GEE)	22

Lista de Tabelas

Tabela 1 - 4.1.1 Resumo das Emissões Totais	6
Tabela 2 - 4.1.2 Emissões de Escopo 1 desagregadas por categoria	6
Tabela 3 - 4.1.3 Emissões de Escopo 2 desagregadas por categoria	7
Tabela 4 - 4.1.4 Emissões de Escopo 3 desagregadas por categoria	7
Tabela 5 - 4.1.5 Emissões de CO ₂ Biogênico	8
Tabela 6 - 6.1. Dados de Consumo e Fatores de Emissão	14
Tabela 7 - 6.2. Emissões biogênicas por categoria	17
Tabela 8 - 7.1.1 Resumo geral das emissões por escopo e categoria	19
Tabela 9 - 7.2.1 Classificação por Categoria (da maior para a menor em tCO ₂ e)	20
Tabela 10 - 7.3.1 Resumo por Gases de Efeito Estufa (GEE)	21
Tabela 11 - 7.4.1 Resumo das Emissões Biogênicas por Escopos	22



1. Apresentação

Este **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (IGEE)** foi desenvolvido para quantificar e analisar as emissões geradas pela **Associação Cultural República Aquarius** durante a comemoração de seu **54º aniversário, no dia 12 de outubro de 2023**, o evento ocorreu na própria sede da República Aquarius, com a presença de 62 ex-alunos e convidados(as).

As emissões reportadas abrangem fontes diretas e indiretas, utilizando os princípios e requisitos da **ISO 14064-1:2022**, e foram elaboradas de acordo com a metodologia estabelecida no Brasil pelo **Programa Brasileiro de Registro de Emissões GHG Protocol**, em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV). O objetivo é fornecer um panorama detalhado das emissões associadas ao evento, estabelecendo uma base para ações futuras de mitigação e compensação de carbono.

As emissões foram divididas em três categorias: **Escopo 1** (emissões diretas), **Escopo 2** (emissões indiretas pela compra de energia) e **Escopo 3** (outras emissões indiretas), de acordo com as normas internacionais de contabilidade de GEE. Este inventário inclui todas as atividades relacionadas ao evento, como consumo de energia elétrica, uso de transporte, preparação de alimentos e geração de resíduos. Por ser o **primeiro relato por parte da Associação Cultural República Aquarius**, algumas emissões foram estimadas, seguindo o princípio do conservadorismo, adotando o cenário de maior volume de emissões.

“A realização de inventários de gases de efeito estufa (GEE) também permite às organizações visualizarem oportunidades de novos negócios no mercado de carbono, atrair novos investimentos, ou ainda planejar processos que garantam eficiência econômica, energética ou operacional. Trata-se, portanto, de um primeiro passo para a organização beneficiar-se dessas oportunidades e colaborar para a resolução de problemas na direção de uma nova economia de baixo carbono, em respeito às futuras gerações. Tal ação também demonstra a responsabilidade da empresa com a resolução de problemas que afligem a sociedade como um todo e torna transparente e público seu compromisso. – Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHGP)”



2. A Organização

- **Nome da Instituição:** Associação Cultural República Aquarius
- **CNPJ:** 14.605.145/0001-20
- **Responsável pelo Inventário:** Gabriel Bettini
- **Contato:** gabrielbettini101@gmail.com
- **Localização:** Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

A Associação Cultural República Aquarius, fundada em 1969, é considerada a maior república estudantil da América Latina. Ao longo de seus 54 anos, já formou mais de 210 ex-alunos. O evento comemorativo de 12 de outubro, conhecido como "Festa do 12", é uma celebração tradicional que reúne atuais e ex-moradores, além de outros convidados.

Este inventário é um primeiro passo para posicionar a Associação Cultural República Aquarius como uma referência entre as repúblicas estudantis na busca por um futuro sustentável, além de conscientizar os atuais moradores e ex-alunos sobre a importância de reduzir os impactos das mudanças climáticas e promover a sustentabilidade em suas práticas cotidianas.

“Aquarius, o lugar para se viver, uma escola para aprender...”

3. Organização Inventariante

- **Nome da Instituição:** CO2 Créditos de Carbono Ltda
- **CNPJ:** 53.853.817/0001-79
- **Responsável pelo Inventário:** Daniel Teixeira Lamounier
- **Contato:** daniel.teixeira@co2creditosdecarbono.com
- **Localização:** Divinópolis, Minas Gerais, Brasil

A CO2 Créditos de Carbono é uma empresa especializada em soluções para medir, reduzir e compensar emissões de gases de efeito estufa (GEE). A empresa oferece



serviços como inventários de emissões, selos de sustentabilidade, e acesso a projetos de créditos de carbono, auxiliando empresas e eventos a se adaptarem ao mercado de carbono e implementarem estratégias de descarbonização. Com foco em promover a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a CO2 apoia iniciativas que removem ou reduzem GEE da atmosfera e protegem a biodiversidade, sempre com o objetivo de promover a sustentabilidade a longo prazo.

4. Resumo das Emissões

Resumo simplificado das emissões por Escopos, Gases, Categorias e Biogênicos:

Tabela 1 - 4.1.1 Resumo das Emissões Totais

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	0,136000	0,019	-	3,871	0,136	0,019	-	3,871
CH ₄	-	-	-	0,038	-	-	-	1,064
N ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC	-		-	-	-		-	-
PFC	-		-	-	-		-	-
SF ₆	-		-	-	-		-	-
NF ₃	-		-	-	-		-	-
Total					0,136	0,019	-	4,935

Tabela 2 - 4.1.2 Emissões de Escopo 1 desagregadas por categoria

Categoria	Emissões tCO ₂ e	Emissões de CO ₂ biogênico	Remoções de CO ₂ biogênico
Combustão móvel	0,013	0,003	-
Combustão estacionária	0,117	0,115	-
Processos industriais	-	-	-
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	-	-	-
Fugitivas	0,006	-	-
Atividades agrícolas	-	-	-
Mudança no uso do solo	-	-	-
Total de emissões Escopo 1	0,136	0,119	-


Tabela 3 - 4.1.3 Emissões de Escopo 2 desagregadas por categoria

Abordagem baseada na localização	Emissões tCO ₂ e	Emissões de CO ₂ biogênico	Remoções de CO ₂ biogênico
Aquisição de energia elétrica	0,019	-	-
Aquisição de energia térmica	-	-	-
Perdas por transmissão e distribuição	-	-	-
Total de emissões Escopo 2 (localização)	0,019	-	-

Tabela 4 - 4.1.4 Emissões de Escopo 3 desagregadas por categoria

Categoria	Emissões tCO ₂ e	Emissões de CO ₂ biogênico	Remoções de CO ₂ biogênico
1. Bens e serviços comprados	-	-	-
2. Bens de capital	-	-	-
3. Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	-	-	-
4. Transporte e distribuição (upstream)	-	-	-
5. Resíduos gerados nas operações	1,036	-	-
6. Viagens a negócios	3,899	0,906	-
7. Emissões casa-trabalho	-	-	-
8. Bens arrendados (a organização como arrendatária)	-	-	-
9. Transporte e distribuição (downstream)	-	-	-
10. Processamento de produtos vendidos	-	-	-
11. Uso de bens e serviços vendidos	-	-	-
12. Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos	-	-	-
13. Bens arrendados (a organização como arrendadora)	-	-	-
14. Franquias	-	-	-
15. Investimentos	-	-	-
Emissões de Escopo 3 não classificáveis nas categorias 1 a 15	-	-	-
Total de emissões Escopo 3	4,935	0,906	-



Tabela 5 - 4.1.5 Emissões de CO2 Biogênico

Emissões de CO2 biogênico	Escopo 1	Escopo 2 (abordagem por "localização")	Escopo 2 (abordagem por "escolha de compra")	Escopo 3
CO2 (t)	0,119	-	-	0,906
CH4 (t)				
N2O (t)				
HFC (t)				
PFC (t)				
SF6 (t)				
NF3 (t)				
Emissões de CO2 biogênico (t)	0,119	-	-	0,906

5. Limites Organizacionais e Operacionais

Os **limites organizacionais e operacionais** definem o **escopo das atividades e fontes de emissão** que são incluídas no inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Eles ajudam a determinar **quais operações e atividades** serão contabilizadas e de **quem é a responsabilidade** pelas emissões geradas.

Limites Organizacionais

Os limites organizacionais determinam **quais partes da organização** são incluídas no inventário. Eles podem ser definidos com base no controle financeiro, controle operacional ou participação acionária. Neste inventário, **foi adotada a abordagem de controle operacional**, ou seja, a **Associação Cultural República Aquarius** é responsável por todas as emissões das atividades que ela **controla diretamente**, relacionadas ao evento comemorativo.

Isso significa que todas as emissões provenientes das operações que a Associação Cultural República Aquarius tem o poder de controlar — como a organização do evento, o uso de energia, deslocamento dos convidados, e a geração de resíduos — estão incluídas no inventário.



Limites Operacionais

Os limites operacionais determinam **quais atividades** dentro da organização resultam em emissões de GEE e em **quais escopos** essas emissões são categorizadas. Essas emissões são classificadas em três escopos principais, cada um abrangendo diferentes tipos de emissões.

- **Escopo 1:** São as **emissões diretas**, ou seja, aquelas que ocorrem a partir de fontes controladas diretamente pela organização. No caso da Associação Cultural República Aquarius, isso inclui as emissões resultantes da queima de combustíveis em veículos utilizados pela equipe organizadora, emissões fugitivas dos equipamentos refrigeradores e o gás de cozinha utilizado na preparação de alimentos durante o evento.
- **Escopo 2:** Refere-se às **emissões indiretas** associadas ao consumo de energia elétrica comprada pela organização, mas que foram geradas em locais que não estão sob o controle direto da organização. Aqui, isso incluiria a eletricidade usada na sede da Associação Cultural República Aquarius para iluminação, som e outros equipamentos durante a celebração.
- **Escopo 3:** São outras **emissões indiretas** que ocorrem fora da organização, mas que estão relacionadas às suas atividades. Exemplos são as emissões geradas pelo transporte dos convidados que vieram de outras cidades ou estados e pela geração e tratamento de resíduos sólidos gerados durante o evento. Essas emissões estão fora do controle direto da Associação Cultural República Aquarius, mas são consideradas no inventário por estarem vinculadas às suas atividades.

Emissões Biogênicas

As emissões biogênicas são aquelas resultantes da queima ou decomposição de **biomassa**, como madeira, carvão vegetal, resíduos orgânicos ou biocombustíveis (como o etanol). Essas emissões são tratadas de maneira diferente das emissões de combustíveis fósseis, pois o dióxido de carbono (CO₂) liberado durante a combustão da biomassa é considerado parte do **ciclo natural do carbono**, já que foi absorvido pelas plantas durante o seu crescimento por meio da fotossíntese.



Em inventários de GEE, as emissões de CO₂ biogênico são contabilizadas separadamente, pois, em tese, **não resultam em um aumento líquido de CO₂ na atmosfera.**

6. Escopos de Emissões

Os escopos de emissões são uma forma estruturada de classificar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de uma organização, com base no controle da fonte emissora e na natureza dessas emissões. Essa divisão ajuda a garantir uma contabilidade transparente e abrangente das emissões, facilitando a identificação de oportunidades de mitigação e compensação.

Escopo 1: Emissões Diretas

O **Escopo 1** refere-se às **emissões diretas** de GEE, ou seja, aquelas que ocorrem a partir de fontes que são controladas diretamente pela organização. Estas emissões têm uma ligação direta com a operação cotidiana da organização e representam uma parte significativa das emissões em inventários de empresas e eventos.

- **Queima de combustíveis:** Um exemplo clássico de emissão direta de Escopo 1 é a queima de combustíveis fósseis em veículos da organização ou em equipamentos usados diretamente na operação. No caso da **Associação Cultural República Aquarius**, isso inclui o uso de veículos pelos organizadores para transporte durante o evento, que queimam combustíveis como gasolina ou diesel. A quantidade de GEE emitida depende diretamente do tipo e da quantidade de combustível consumido, sendo que cada tipo de combustível tem um fator de emissão específico.
- **Gás de cozinha:** Outra fonte relevante de emissões diretas é a utilização de gás de cozinha (GLP) para a preparação de alimentos e bebidas durante o evento. O GLP é um combustível fóssil e sua combustão gera emissões de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa. Esse tipo de emissão é contabilizado com base no volume de gás utilizado e nos fatores de emissão correspondentes.

O **Escopo 1** abrange todas as atividades de combustão de combustível e outras fontes diretas de emissões que a organização controla diretamente, sendo uma das áreas onde



a organização tem maior influência para reduzir emissões através de melhorias na eficiência energética ou substituição por combustíveis mais limpos.

Escopo 2: Emissões Indiretas de Energia

O **Escopo 2** envolve **emissões indiretas** associadas ao consumo de energia adquirida pela organização, como eletricidade, calor ou vapor. Embora as emissões não ocorram fisicamente dentro das instalações da organização, elas são atribuídas a ela, pois resultam da demanda de energia da organização.

- **Eletricidade adquirida:** No contexto da **Associação Cultural República Aquarius**, o Escopo 2 cobre as emissões resultantes do consumo de eletricidade para alimentar os sistemas de iluminação, som e outros equipamentos eletrônicos utilizados no evento. Essas emissões ocorrem na central elétrica que gerou a eletricidade utilizada, mas são contabilizadas no inventário da organização como emissões indiretas de Escopo 2.

A quantidade de emissões de Escopo 2 é determinada pela quantidade de energia consumida e pelo fator de emissão da rede elétrica local (o que varia dependendo da matriz energética da região — ou seja, se a eletricidade é gerada a partir de fontes renováveis ou combustíveis fósseis). O Brasil, por exemplo, tem uma matriz energética majoritariamente limpa, o que geralmente resulta em fatores de emissão mais baixos para a eletricidade consumida no país.

Escopo 3: Outras Emissões Indiretas

O **Escopo 3** inclui todas as **outras emissões indiretas** que ocorrem fora das operações diretas da organização, mas que estão relacionadas às suas atividades. Essas emissões são frequentemente as mais difíceis de rastrear e quantificar, e as mais abrangentes, pois incluem tudo o que ocorre ao longo da cadeia de valor da organização.

- **Deslocamento de participantes:** No evento da **Associação Cultural República Aquarius**, uma fonte importante de emissões de Escopo 3 é o deslocamento dos convidados, especialmente ex-alunos e visitantes que viajaram de outras cidades ou estados para participar. Isso inclui viagens realizadas por transporte público (ônibus, avião) e privado (carros), e as emissões são calculadas com base na distância percorrida e no meio de transporte utilizado. Esse tipo de emissão é típico



de eventos que atraem grande público de fora da região, e representa uma oportunidade para iniciativas de redução de carbono, como incentivar caronas compartilhadas ou transporte coletivo.

- **Geração de resíduos sólidos:** Outro componente chave do Escopo 3 é a gestão dos resíduos gerados durante o evento, como restos de alimentos, embalagens plásticas e outros materiais descartáveis. A decomposição desses resíduos em aterros sanitários libera metano (CH_4), um gás de efeito estufa com um impacto climático muito maior do que o CO_2 . Além disso, o transporte dos resíduos até os locais de tratamento também gera emissões adicionais. Medir e monitorar esses impactos pode ajudar a organização a adotar práticas mais sustentáveis, como reduzir o uso de materiais descartáveis ou melhorar a reciclagem.

7. Quantificação das Emissões

A **quantificação das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)** é um dos elementos mais críticos de um inventário de emissões. Ela envolve o processo de medir, calcular e atribuir emissões de GEE a diversas atividades da organização. Essa etapa utiliza metodologias padronizadas e fatores de emissão que permitem transformar dados de atividades (como consumo de combustíveis, eletricidade e produção de resíduos) em **toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e)**, uma métrica comum para comparar diferentes gases de efeito estufa com base em seu potencial de aquecimento global.

Metodologia Utilizada

Para este inventário, foi utilizada a **ISO 14064-1** como norma de referência, que define as regras para quantificar e relatar emissões e remoções de GEE. Além disso, foi seguido o **Programa Brasileiro GHG Protocol**, uma adaptação nacional do protocolo global que oferece diretrizes e fatores de emissão específicos para o Brasil. A combinação desses dois sistemas garante a precisão, consistência e comparabilidade do inventário, permitindo que as organizações avaliem seu desempenho ao longo do tempo e em relação a outras instituições.



Etapas da Quantificação

A quantificação das emissões envolve três etapas principais:

1. **Coleta de Dados de Atividade:** Foram coletadas informações sobre o consumo de energia, combustíveis, deslocamentos, geração de resíduos, entre outras atividades que geram emissões. Os dados foram levantados a partir das faturas de eletricidade, registros de consumo de combustível, estimativas de transporte dos participantes do evento e notas fiscais ou comprovantes de compra.
2. **Aplicação dos Fatores de Emissão:** Os fatores de emissão são coeficientes que traduzem as atividades da organização em emissões de GEE. Cada fonte de emissão tem um fator correspondente, que depende da natureza da atividade (por exemplo, o tipo de combustível utilizado) e da tecnologia ou processo envolvido. Eles são expressos em **tCO₂e por unidade de atividade**, como litros de gasolina ou kilowatt-hora de eletricidade consumidos.
3. **Cálculo das Emissões:** Calcula-se os dados das atividades com seus respectivos fatores de emissão para obter o total de emissões para cada categoria de fonte em tonelada de dióxido de carbono equivalente. Isso é feito separadamente para cada escopo (1, 2 e 3), o que permite uma visão detalhada das emissões.

Os **fatores de emissão** são fundamentais para a conversão de dados de consumo em emissões de GEE. Eles representam a quantidade de GEE emitida por unidade de atividade e variam conforme o tipo de combustível, a origem da eletricidade ou a forma de transporte utilizada. Esses fatores são comumente derivados de estudos internacionais, como os do **Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)**, ou de adaptações nacionais, como o **Programa Brasileiro GHG Protocol**. Neste inventário utilizou-se prioritariamente os fatores disponíveis pelo Programa Brasileiro GHG Protocol em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), através de sua “Ferramenta” disponibilizada para o ano de 2023.



Tabela 6 - 6.1. Dados de Consumo e Fatores de Emissão

Fonte de Emissão	Dados de Atividade	Fator de Emissão	Emissões (tCO ₂ e)	Emissões Biogênicas (tCO ₂ e)
Combustão estacionária	40 kg de GLP	2,93 tCO ₂ e/ton	0,118 tCO ₂ e	-
Combustão estacionária	40 kg de carvão vegetal	2,89 tCO ₂ e/ton	0,006 tCO ₂ e	0,115 tCO ₂ biog
Combustão móvel	08 litros de gasolina	2,21 kgCO ₂ e/litro	0,013 tCO ₂ e	0,003 tCO ₂ biog
Emissões fugitivas (refrigeradores e freezers)	04 unidades	GWP 1	0,006 tCO ₂ e	-
Consumo de eletricidade	500 kWh	0,039 tCO ₂ e/MWh	0,019 tCO ₂ e	-
Geração de resíduos	1000 kg	0,977 tCO ₂ e/ton	0,977 tCO ₂ e	
Efluentes gerados	58,4 m ³	0,029 tCO ₂ e/ano	0,059 tCO ₂ e	
Deslocamento de ex-alunos (aeronaves)	2000 km	0,148 kgCO ₂ e/km	0,322 tCO ₂ e	
Deslocamento de ex-alunos (gasolina automóveis)	27.500 km	2,212 kgCO ₂ e/litro	3,705 tCO ₂ e	0,906 tCO ₂ biog

- Combustão estacionária (gás de cozinha - GLP):** O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), utilizado para cozinhar, para o uso de 40 kg de GLP durante o evento, o fator de emissão de **2,93 tCO₂e/ton** foi aplicado, resultando em **0,118 tCO₂e** de emissões. Esse valor corresponde exclusivamente às emissões de combustíveis fósseis, sem emissões biogênicas. A Associação Cultural República Aquarius constava com a nota de compra do gás.
- Combustão estacionária (carvão vegetal):** Foram consumidos 40 kg de carvão vegetal para churrasqueira, com um fator de emissão de **2,89 tCO₂e/ton**,



gerando **0,006 tCO₂e** de emissões de carbono. No entanto, como se trata de uma biomassa, **0,115 tCO₂biog** foram contabilizados como emissões biogênicas. O carvão utilizado já constava na residência antes do evento, não havendo comprovante de compra, entretanto foi constatado pelos organizadores sua utilização.

3. **Combustão móvel (gasolina):** O consumo de 8 litros de gasolina utilizado para realização de compras na preparação do evento, considerando um fator de emissão de **2,21 kgCO₂e/litro**, gerou **0,013 tCO₂e** de emissões. Devido à natureza do combustível, as emissões biogênicas foram menores, totalizando **0,003 tCO₂biog**, respectivas ao etanol adicionado a gasolina como mistura obrigatória no Brasil. Quantidade estimada pelos condutores dos veículos.
4. **Emissões fugitivas (refrigeradores e freezers):** Durante o evento, 4 unidades de freezers e 01 refrigerador (geladeira) emitiram gases com um Potencial de Aquecimento Global (GWP) de **1**, resultando em **0,006 tCO₂e** de emissões fugitivas. Quantidade de gases estimada a partir da Ferramenta GHG Protocol, na tabela 4 – Tipo de equipamento e capacidade padrão (valor mínimo e máximo), considerou-se os freezers como equipamentos “Frigoríficos Comerciais (capacidade de 10 a 2.000kg)” e o refrigerador como “Comercial Individual (capacidade de 0,2 a 6kg)”.
5. **Consumo de eletricidade (iluminação e som):** A eletricidade consumida pela Associação Cultural República Aquarius foi estimada em 500 kWh para iluminação, som e outros aparelhos durante o evento. O fator de emissão da eletricidade varia dependendo da matriz energética de cada país, no Brasil, que tem uma matriz predominantemente hidrelétrica, o fator de emissão é relativamente baixo, cerca de **0,039 tCO₂e/MWh** de acordo com a Ferramenta do GHG Protocol Brasileiro, gerando **0,019 tCO₂e** em emissões, sem emissões biogênicas associadas. A quantidade informada foi obtida a partir do consumo médio diário para o mês de outubro, multiplicado por cinco dias (que ocorrem o evento) e posteriormente dobrado, gerando assim uma medida conservadora de uso.
6. **Geração de resíduos sólidos:** A geração de 1000 kg de resíduos sólidos durante o evento, com um fator de emissão de **0,977 tCO₂e/ton**, resultou em **0,977**



tCO₂e de emissões. A geração de resíduos foi estimada a partir da quantidade de sacos de lixos de 100kg utilizados durante o evento, sendo sua composição calculada da seguinte forma: 20% papéis e papelão, 50% resíduos alimentares e 30% outros materiais inertes. Não foi informada a classificação do aterro e considerou-se a não recuperação de metano, utilizando assim valores de *default* do IPCC (2006) de acordo com a Ferramenta do GHG Protocol Brasileiro.

7. **Efluentes líquidos gerados:** Foram gerados 58,4 m³ de efluentes líquidos, e considerando um fator de emissão de **0,029 tCO₂e/ano/pessoa**, foram contabilizados **0,059 tCO₂e** de emissões. O fator de emissão foi utilizado o padrão para uma pessoa ao longo de um ano de ocupação permanente residencial de acordo com a Ferramenta do GHG Protocol Brasileiro, pois, a quantidade de efluentes constatada na diferença entre o mês anterior e posterior ao evento a partir da conta de água foi equivalente ao mesmo valor anual de uma pessoa.
8. **Deslocamento de ex-alunos (aeronaves):** Foi constatado que dois ex-alunos utilizaram avião como meio de transporte no trajeto São Paulo – Belo Horizonte, sendo assim um deslocamento aproximado de 2.000 km (ida e volta), foi utilizado um fator de emissão de **0,148 kgCO₂e/passageiro/km**, gerando **0,322 tCO₂e** em emissões de aviação comercial.
9. **Deslocamento de ex-alunos (gasolina automóveis):** A gasolina é um dos combustíveis fósseis mais comuns utilizados em veículos, optou-se por considerar como o “transporte padrão” utilizado pelos 62 ex-alunos presentes no evento, com um trajeto médio percorrido de 443,55 km por cada um, totalizando um deslocamento de ex-alunos por automóveis de 27.500 km percorridos, foi calculado com um fator de emissão de **2,212 kgCO₂e/litro**, resultando em **3,705 tCO₂e** de emissões fósseis e **0,906 tCO₂biog** de emissões biogênicas.

Quantificação das Emissões Biogênicas

As **emissões biogênicas** são geradas a partir da combustão de biomassa ou resíduos de origem biológica, como o **carvão vegetal** utilizado em churrasqueiras ou os

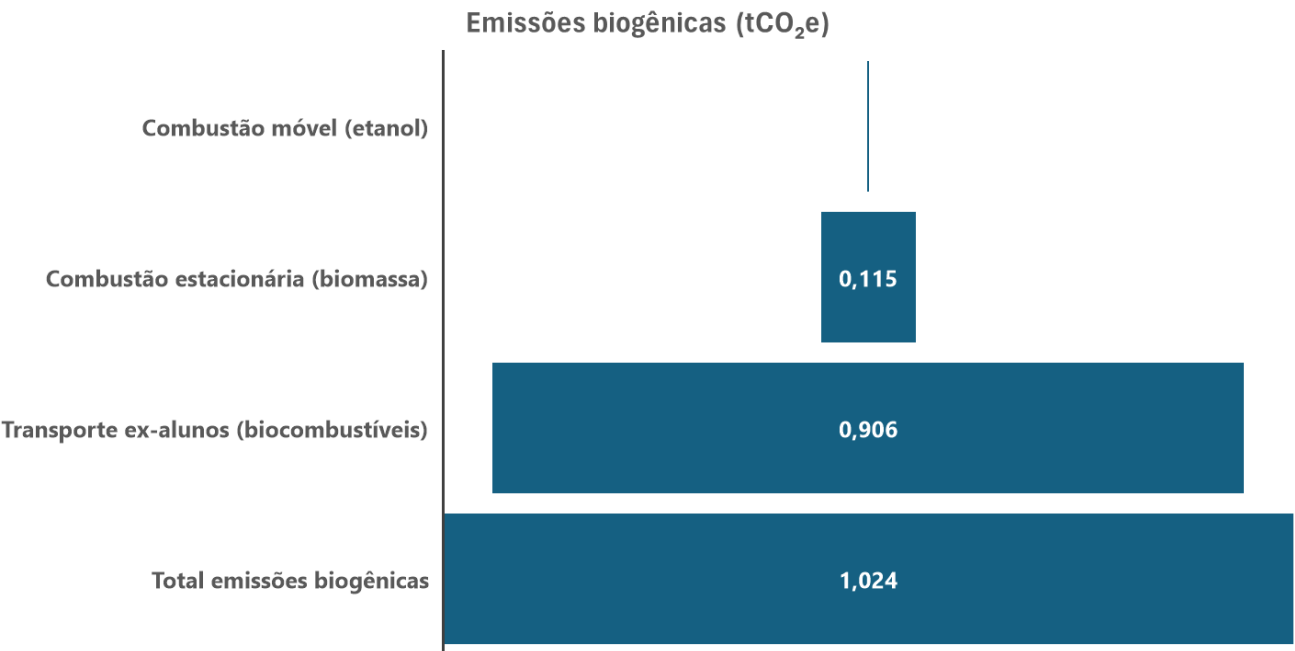


biocombustíveis utilizados nos transportes, sejam diretos como o etanol ou adicionados na gasolina e diesel. Essas emissões são diferenciadas das emissões de combustíveis fósseis, pois o carbono liberado na queima é parte do ciclo natural do carbono, sendo absorvido e liberado pelas plantas em um período relativamente curto. O total de emissões biogênicas reportadas no escopo do inventário é de **1,024 tCO₂e**.

Tabela 7 - 6.2. Emissões biogênicas por categoria

Categoria	Emissões biogênicas (tCO ₂ e)
Combustão móvel (etanol)	0,003
Combustão estacionária (biomassa)	0,115
Transporte ex-alunos (biocombustíveis)	0,906
Total emissões biogênicas	1,024

Gráfico 1 - 6.2. Emissões biogênicas por categoria



Fonte: CO2 Créditos de Carbono (2024)

Outros Aspectos da Quantificação

Além dos fatores de emissão mencionados, o processo de quantificação também deve considerar:



- **A incerteza nos dados de atividade:** Algumas emissões foram estimadas com base em suposições ou médias, especialmente em casos em que os dados exatos não estão disponíveis, como deslocamentos de convidados ou transporte de resíduos.
- **A escolha de metodologias conservadoras:** Quando houve incerteza, o princípio do conservadorismo foi aplicado, o que significa que a organização preferiu subestimar a redução de emissões e superestimar as emissões geradas, para garantir que os números não sejam otimistas demais.

Importância da Quantificação no Contexto de Mitigação

A quantificação das emissões é o passo crucial para que uma organização possa **identificar as fontes mais relevantes de GEE** e desenvolver estratégias adequadas de mitigação. No caso do evento da **Associação Cultural República Aquarius**, o deslocamento de convidados foi identificado como uma das maiores fontes de emissão.

Isso sugere que, em eventos futuros, a organização pode considerar medidas para minimizar essa pegada, como promover caronas compartilhadas, incentivar o uso de transporte público ou compensar essas emissões por meio de créditos de carbono.

Além disso, a quantificação das emissões permite que a organização acompanhe seu desempenho ao longo do tempo, **comparando inventários de anos anteriores** para avaliar a eficácia das medidas adotadas e estabelecer **metas de redução de longo prazo**.

8. Resultados das Emissões

Os resultados foram calculados de acordo com os três escopos estabelecidos pelo GHG Protocol, permitindo uma visão clara das principais fontes de emissões, sua contribuição individual e percentuais relativos. A análise detalhada por escopo, categoria e tipo de gás ajuda a identificar áreas de maior impacto, oferecendo insights para a elaboração de estratégias de mitigação mais eficazes.

8.1. Resumo Geral das Emissões (2023)

- Total de Emissões (tCO₂e): **5,09 tCO₂e**

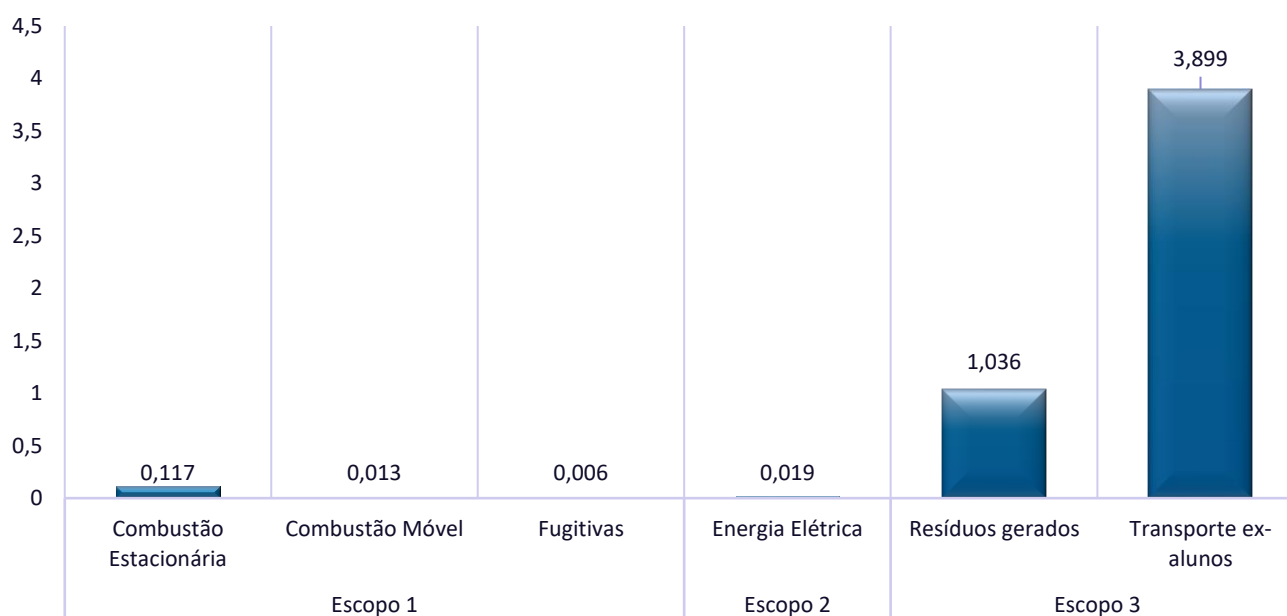


- Divisão por Escopo:
 - Escopo 1: **0,136 tCO₂e**
 - Escopo 2 (localização): **0,019 tCO₂e**
 - Escopo 3: **4,935 tCO₂e** (principalmente no Escopo 3 - Viagens a Negócios e Combustão Móvel)
- Emissões Biogênicas Totais: **1,025 tCO₂** (principalmente no Escopo 3 - Viagens a Negócios e Combustão Móvel)

Tabela 8 - 7.1.1 Resumo geral das emissões por escopo e categoria

Escopo	Categoria	Emissões (tCO ₂ e)	Percentual (%)
Escopo 1	Combustão Estacionária	0,117	2,67%
	Combustão Móvel	0,013	
	Fugitivas	0,006	
Escopo 2	Energia Elétrica	0,019	0,37%
Escopo 3	Resíduos gerados	1,036	96,95%
	Transporte ex-alunos	3,899	
Total		5,09	100%

Gráfico 2 - 7.1.1 Resumo geral das emissões por escopo e categoria



Fonte: CO2 Créditos de Carbono (2024)



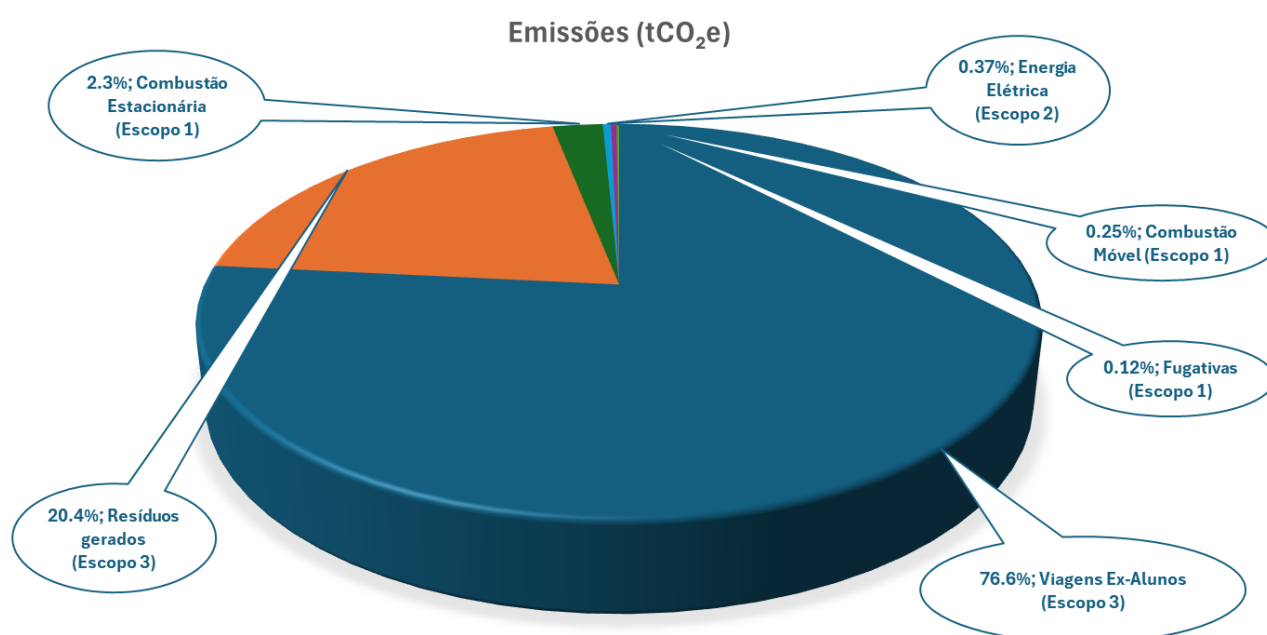
8.2. Classificação por Categoria (da maior para a menor em tCO₂e)

A tabela abaixo mostra as emissões por categoria de forma ordenada, destacando as principais fontes de emissões para 2023. As viagens realizadas pelos “Ex-alunos” representaram a maior parte das emissões, seguidas pelos “Resíduos gerados”.

Tabela 9 - 7.2.1 Classificação por Categoria (da maior para a menor em tCO₂e)

Categoria	Emissões (tCO ₂ e)	% no Total do Escopo	% Representativo no Inventário
Viagens Ex-Alunos (Escopo 3)	3,899	79%	76.6%
Resíduos gerados (Escopo 3)	1,036	21%	20.4%
Combustão Estacionária (Escopo 1)	0,117	86%	2.3%
Energia Elétrica (Escopo 2)	0,019	100%	0.37%
Combustão Móvel (Escopo 1)	0,013	9.6%	0.25%
Fugativas (Escopo 1)	0,006	4.4%	0.12%

Gráfico 3 - 7.2.1 Classificação por Categoria (da maior para a menor em tCO₂e)



Fonte: CO2 Créditos de Carbono (2024)



8.3. Resumo por Gases de Efeito Estufa (GEE)

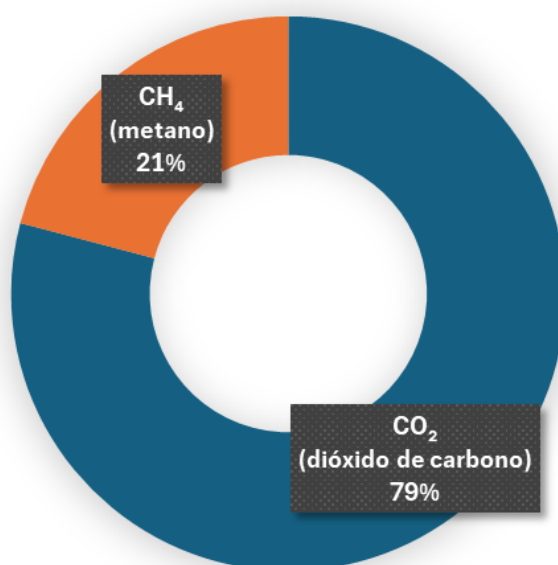
A tabela a seguir apresenta as emissões por tipo de gás e seus percentuais de contribuição em relação ao total.

Tabela 10 - 7.3.1 Resumo por Gases de Efeito Estufa (GEE)

Gás	Emissões (tCO ₂ e)	Percentual (%)
CO ₂ (dióxido de carbono)	4,026	79,09%
CH ₄ (metano)	1,064	20,90%

Gráfico 4 - 7.3.1 Resumo por Gases de Efeito Estufa (GEE)

Emissões em tCO₂e



Fonte: CO2 Créditos de Carbono (2024)

O dióxido de carbono (CO₂) foi o principal gás emitido, representando 79,09% do total das emissões, o que é esperado, dado que é o principal gás associado à combustão de combustíveis fósseis. O metano (CH₄), com uma contribuição de 20,90%, teve um impacto relevante devido às emissões dos resíduos gerados.



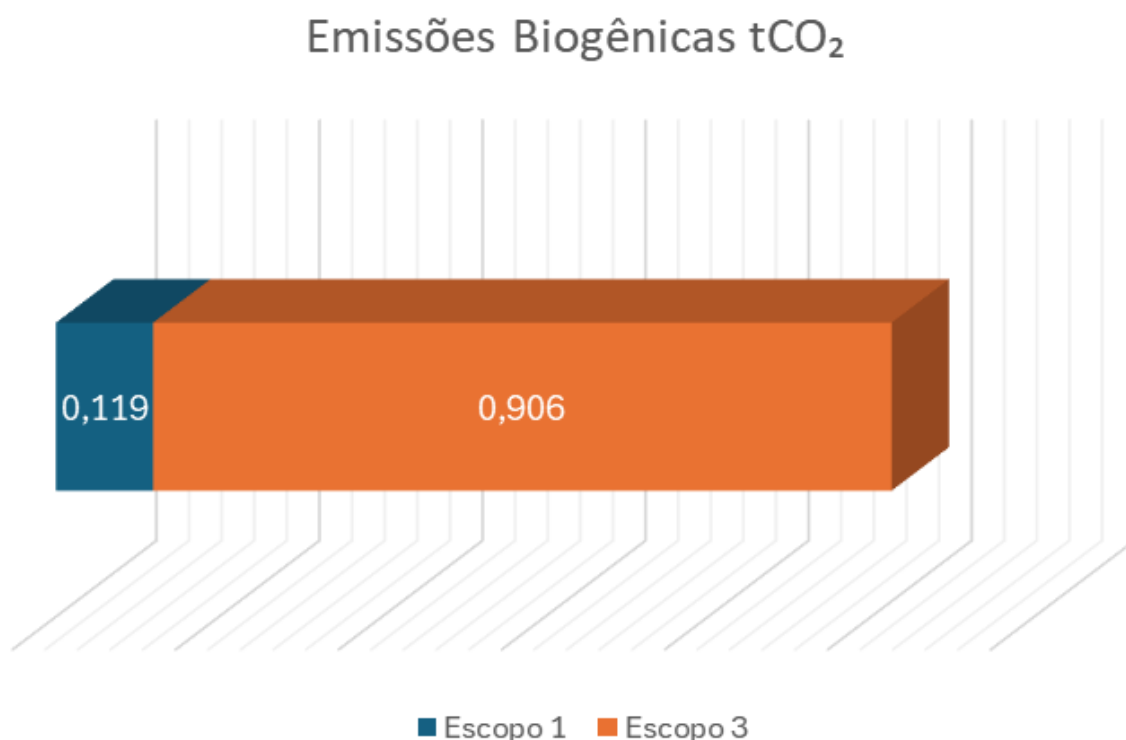
8.4. Resumo das Emissões Biogênicas por Escopos

As emissões biogênicas estão concentradas no Escopo 3, representando 88,4% do total. Isso reflete principalmente as emissões associadas às viagens e à combustão de biocombustível. O Escopo 1 contribui com 11,6%, relacionado principalmente à combustão estacionária do carvão vegetal.

Tabela 11 - 7.4.1 Resumo das Emissões Biogênicas por Escopos

Escopo	Emissões Biogênicas tCO ₂	Percentual (%)
Escopo 1	0,119	11.6%
Escopo 3	0,906	88.4%
Total	1,025	100%

Gráfico 5 - 7.3.1 Resumo por Gases de Efeito Estufa (GEE)



Fonte: CO2 Créditos de Carbono (2024)



9. Conclusão

A conclusão do inventário de emissões da **Associação Cultural República Aquarius** para a comemoração de seu 54º aniversário, traz à luz dados importantes para nortear as próximas ações de sustentabilidade. O total de **5,09 toneladas de CO₂ equivalente** emitidas ressalta a relevância da gestão de carbono em eventos desse porte. As emissões do **Escopo 3**, responsáveis por quase **97% do total**, evidenciam que o deslocamento dos participantes é uma área crítica a ser abordada.

Esses resultados sublinham a necessidade de incentivos a práticas mais sustentáveis, como o uso de transporte coletivo (como vans), caronas e até a viabilização de opções de deslocamento por meios alternativos de menor impacto ambiental, ou até mesmo a utilização de biocombustíveis, como o etanol nos veículos particulares. Mais do que apenas calcular suas emissões, a República Aquarius agora se vê diante da oportunidade de transformar esses números em ações concretas, potencializando a redução de impactos futuros.

Com base nos dados apresentados, a **Associação Cultural República Aquarius** reafirma seu compromisso com uma gestão ambientalmente responsável, pautada pela busca contínua por estratégias de mitigação e compensação de suas emissões de carbono. A implementação de soluções, como o apoio a projetos de reflorestamento e o investimento em energias renováveis, será fundamental para neutralizar as emissões e pavimentar o caminho para eventos cada vez mais sustentáveis.

A adoção dessas iniciativas não só alinhará a República Aquarius às melhores práticas globais de sustentabilidade, como também reforçará sua posição como exemplo de responsabilidade climática, inspirando outras organizações e eventos a seguirem o mesmo caminho.



10. Referências

IPCC. 2006. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2: Energy.* International Panel for Climate Change.

ISO 14064:2022 - *Sistema de Gestão de Gases de Efeito Estufa.* Organização Internacional de Normalização (International Organization for Standardization).

MCTIC. 2016. *Ministério da Ciência, Tecnologia, Comunicação e Inovação. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.* Brasília. Disponível em: <http://sirene.mctic.gov.br>.

MCTIC. 2021. *Fatores de emissão médios do sistema interligado nacional.*

UNFCCC. 2015. *Adoption of the Paris Agreement.* Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session. Decision 1/CP.21.

WRI. 2004. *The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard.* World Resources Institute (WRI) e World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Edição Revisada.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR ISO 14064-1: Gases de Efeito Estufa.* Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Brasil, 2007.

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

GHG Protocol 2024 - FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). *Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol.* Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>.

GHG Protocol. 2018. *Nota Técnica - Definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 1 – versão 4.0.*

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis.* Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_all_final.pdf.



11. Glossário

Acordo de Paris – Tratado internacional assinado por 195 países com o objetivo de enfrentar as mudanças climáticas, durante a 21ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP21), realizada em 2015.

Aquecimento Global – Elevação na temperatura média do planeta, provocada pelas emissões de gases de efeito estufa, especialmente aquelas provenientes de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis.

AR5 – *Quinto Relatório de Avaliação* do IPCC, que oferece uma análise abrangente sobre o estado das mudanças climáticas.

ASHRAE – *Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado*, que desenvolve padrões e diretrizes para sistemas de climatização.

Biodiesel – Combustível renovável adicionado ao diesel, cuja combustão não contribui com emissões adicionais de CO₂ na atmosfera.

Biomassa – Matéria orgânica de origem vegetal ou animal que pode ser utilizada para gerar energia de maneira renovável.

C (Carbono) – Elemento químico presente em uma ampla gama de compostos orgânicos e inorgânicos, essencial no ciclo do carbono.

C₂H₂ (Acetileno) – Gás utilizado em processos industriais, especialmente em corte e solda.

CH₄ (Metano) – Gás de efeito estufa liberado por atividades como pecuária, agricultura e decomposição de resíduos orgânicos.

CO₂ (Dióxido de Carbono) – Gás liberado principalmente pela queima de combustíveis fósseis e pelo desmatamento, sendo um dos principais causadores do aquecimento global.

CO₂e (Dióxido de Carbono Equivalente) – Medida que converte os diferentes gases de efeito estufa em uma quantidade equivalente de CO₂, levando em consideração o potencial de aquecimento global de cada um.

CO₂biog (Dióxido de Carbono Biogênico) – Emissão de CO₂ originada da queima de biomassa, considerada neutra no ciclo natural do carbono.



Combustão Estacionária – Queima de combustíveis em equipamentos que permanecem fixos, como caldeiras e geradores industriais.

Combustão Móvel – Emissões de GEE geradas pela queima de combustíveis em veículos e equipamentos que se movem para realizar suas funções.

Compensação de Emissões – Ação de neutralizar as emissões de GEE em uma fonte por meio de projetos de redução em outra área.

Controle Operacional – Capacidade de uma empresa de implementar políticas e gerenciar suas operações.

COP26 – 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, ocorrida em 2021.

DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) – Indicador da quantidade de oxigênio consumida pela decomposição de matéria orgânica presente em águas residuais.

dm (Dry Matter) – Conteúdo de matéria seca em materiais de origem orgânica.

Emissões Biogênicas – Emissões de gases de efeito estufa provenientes de processos biológicos, como a digestão de animais ou a decomposição de matéria orgânica.

Emissões de Escopo 1 – Emissões diretas de gases de efeito estufa oriundas de fontes pertencentes ou controladas pela organização, como a combustão estacionária e móvel, e emissões fugitivas.

Emissões de Escopo 2 – Emissões indiretas resultantes do consumo de eletricidade, calor ou vapor adquirido pela organização, mas que são geradas fora de suas instalações.

Emissões de Escopo 3 – Outras emissões indiretas de GEE que acontecem em atividades não controladas diretamente pela organização, como transporte e distribuição.

Emissões Fugitivas – Gases que escapam durante o armazenamento, transporte ou manuseio de produtos, muitas vezes como resultado de vazamentos.

G (Giga) – Prefixo que indica um bilhão de unidades (10^9).

g (Gramas) – Unidade de massa usada no sistema métrico.

Gases de Efeito Estufa (GEE) – Gases que retêm o calor na atmosfera, contribuindo para o aumento da temperatura global. Exemplos: CO_2 , CH_4 e N_2O .

GHG (Greenhouse Gas(es)) – Termo em inglês para Gases de Efeito Estufa.



GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) – Combustível derivado de gás natural ou petróleo, amplamente utilizado para aquecimento e em processos industriais.

GWP (Potencial de Aquecimento Global) – Medida que indica a capacidade de cada gás de efeito estufa de reter calor na atmosfera em comparação ao CO₂.

ha (Hectare) – Unidade de medida de área equivalente a 10.000 metros quadrados.

HFC (Hidrofluorcarbono) – Gases utilizados em sistemas de refrigeração e ar condicionado, com alto potencial de aquecimento global.

Inventário de Emissões de GEE – Registro de todas as emissões de gases de efeito estufa relacionadas a uma empresa, cidade ou país, para um determinado período de tempo.

IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática) – Instituição internacional que avalia e reporta o estado das mudanças climáticas e suas consequências.

Kg (Quilograma) – Unidade de massa equivalente a 1.000 gramas.

Km (Quilômetro) – Unidade de medida de distância equivalente a 1.000 metros.

L (Litros) – Unidade de medida de volume no sistema métrico.

Limites Operacionais – Definem quais operações da organização geram emissões diretas e indiretas, determinando quais serão incluídas no inventário.

Limites Organizacionais – Estabelecem as operações ou instalações da organização que serão consideradas no inventário de emissões.

MWh (Megawatt-hora) – Unidade de medida de energia, equivalente a um milhão de watts por hora.

N₂O (Óxido Nitroso) – Gás emitido por atividades agrícolas e processos industriais, com alto potencial de aquecimento global.

NDC (Contribuição Nacionalmente Determinada) – Metas climáticas estabelecidas por cada país como parte do Acordo de Paris.

NF₃ (Trifluoreto de Nitrogênio) – Gás usado na produção de dispositivos eletrônicos, como painéis solares e telas de LCD.

ONU (Organização das Nações Unidas) – Organização internacional voltada à manutenção da paz e cooperação global.



PFC (Perfluorcarbono) – Gases usados em processos industriais, que possuem um elevado potencial de aquecimento global.

Programa Brasileiro GHG Protocol – Iniciativa que adapta o GHG Protocol ao contexto brasileiro, promovendo a contabilização e gestão de emissões de gases de efeito estufa no Brasil.

Protocolo de Kyoto – Tratado internacional que define metas de redução de emissões de GEE para países desenvolvidos.

Redução de GEE – Diminuição da quantidade de gases de efeito estufa emitidos por meio da adoção de tecnologias e práticas sustentáveis.

Remoção de GEE – Sequestro de gases de efeito estufa da atmosfera, através de processos naturais ou tecnologias específicas.

SF₆ (Hexafluoreto de Enxofre) – Gás utilizado em equipamentos eletrônicos e sistemas industriais, com um alto potencial de aquecimento global.

SIN (Sistema Interligado Nacional) – Sistema de produção e transmissão de energia elétrica no Brasil.

t (Tonelada) – Unidade de massa equivalente a 1.000 quilogramas.

Tratado de Paris – Acordo internacional que visa limitar o aumento da temperatura global e reduzir as emissões de GEE.

UNFCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima) – Tratado internacional que tem como objetivo mitigar os efeitos das mudanças climáticas por meio da redução de emissões de GEE.

WRI (World Resources Institute) – Organização internacional que promove o desenvolvimento sustentável por meio de pesquisa e ação.



**Fortaleça seu negócio com sustentabilidade,
seja carbono zero com a CO2.**