

Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa

56º Aniversário (2025)

Associação Cultural
República Aquarius



7 DE OUTUBRO DE 2026

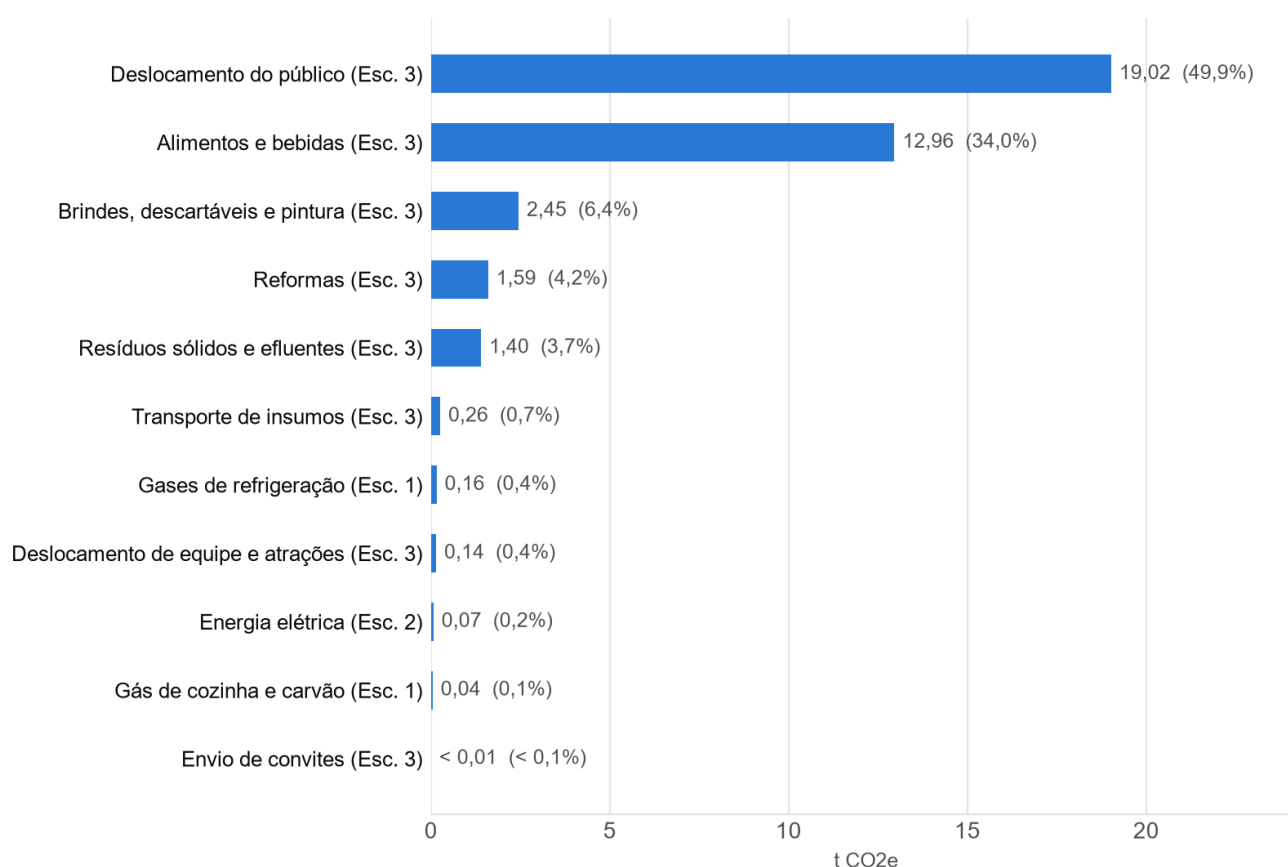




Resumo Executivo

A Festa do 12 de 2025 – 56º aniversário da República Aquarius, de 10 a 12 de outubro, em Ouro Preto – reuniu entre 400 e 650 pessoas por dia – cerca de 650 pessoas diferentes ao longo dos três dias e um público médio presente de 150 a 400 pessoas –, entre elas 57 ex-alunos. Este é o terceiro inventário consecutivo de gases de efeito estufa do evento, elaborado segundo o GHG Protocol, o Programa Brasileiro GHG Protocol (Ferramenta v2026.0.1) e a ISO 14068-1.

38,09	58,6	99%	39
tCO ₂ e emitidas no evento	kg CO ₂ e por participante	no Escopo 3 (indiretas ao evento)	créditos de carbono compensados



Principais mensagens

- **O deslocamento do público** foi a maior categoria (19,02t; 50%), puxado pelas viagens de avião (8,79t) e de carro.
- **A carne bovina** foi a maior fonte individual (9,55t; 25%): a origem da carne é uma importante alavanca de redução.
- **As caronas evitaram cerca de 2,52 tCO₂e** – metade dos respondentes que foram de carro dividiram o veículo.
- Por participante, a pegada foi de 58,6 kg CO₂e, abaixo dos 81,5 kg de 2024 – uma redução de 28%.
- As emissões do evento foram compensadas com 39 créditos de carbono certificados.



Sumário

1. Apresentação	5
2. Organização	6
3. Organização Inventariante	7
4. Resumo das Emissões	8
5. Limites Organizacionais e Operacionais	9
Limites organizacionais	9
Limites operacionais	9
6. Escopos de Emissões	10
7. Quantificação das Emissões	12
7.1. Etapas da quantificação	12
7.2. Dados de consumo e fatores de emissão	12
7.3. Quantificação das emissões biogênicas	13
7.4. Outros aspectos da quantificação	13
8. Resultado das Emissões	15
8.1. Resumo geral das emissões	15
8.2. Resumo por escopo e categoria	16
8.3. Classificação por categoria	17
8.4. Resumo por gases de efeito estufa	19
8.5. Resumo das emissões biogênicas por escopo	20
8.6. Análise de cenário: impacto do compartilhamento de caronas	20
9. Recomendações	22
Compensação das Emissões	24
10. Conclusão	25
11. Referências	26
Glossário	28
Anexo A – Dados de Consumo, Fatores de Emissão e Emissões por Fonte	29



Lista de Tabelas

Tabela 1 – Resumo das emissões totais por escopo	8
Tabela 2 – Classificação das fontes de emissão do evento por escopo e categoria	11
Tabela 3 – Síntese dos dados de atividade e das fontes dos fatores de emissão	12
Tabela 4 – Indicadores de intensidade de emissões	15
Tabela 5 – Evolução das emissões da Festa do 12	15
Tabela 6 – Emissões por escopo e categoria.....	16
Tabela 7 – Deslocamento do público por modal e origem do dado	17
Tabela 8 – Emissões por gás de efeito estufa	19
Tabela 9 – Emissões de CO ₂ biogênico por escopo	20
Tabela 10 – Cenário com e sem caronas – respondentes 2025	20
Tabela 11 – Dados de consumo, fatores de emissão e emissões por fonte	29

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Composição da pegada de carbono do evento (tCO ₂ e)	8
Gráfico 2 – Os três escopos aplicados à Festa do 12 de 2025 (tCO ₂ e).....	10
Gráfico 3 – Participação de cada escopo nas emissões do evento	11
Gráfico 4 – Evolução das emissões totais (tCO ₂ e)	15
Gráfico 5 – Emissões que entram no total e CO ₂ biogênico, por categoria.....	17
Gráfico 6 – Deslocamento do público por modal e combustível (tCO ₂ e).....	17
Gráfico 7 – Emissões por categoria e participação acumulada no total (tCO ₂ e e %)....	18
Gráfico 8 – As 10 maiores fontes individuais de emissão (tCO ₂ e e % do total).....	19
Gráfico 9 – Emissões por gás de efeito estufa (tCO ₂ e e % do total).....	20
Gráfico 10 – Quilômetros atribuídos aos respondentes com e sem caronas	21
Gráfico 11 – Emissões com e sem caronas – respondentes e evento inteiro (tCO ₂ e)...	21

1. Apresentação

Este documento apresenta o **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (IGEE)** do **56º aniversário da Associação Cultural República Aquarius** – a tradicional “Festa do 12” –, realizado na sede da República, em Ouro Preto (MG), de **10 a 12 de outubro de 2025**. O objetivo do inventário é medir de forma transparente quanto gás de efeito estufa (GEE) foi lançado na atmosfera por causa do evento: do gás de cozinha e da energia elétrica usados na casa até a produção dos alimentos e bebidas servidos e as viagens de quem veio celebrar.

Em linguagem simples, o inventário funciona como uma “conta de luz” do clima. Cada atividade – um litro de gasolina, um quilo de carne, um quilowatt-hora de energia – é convertida em **toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e)**, a unidade comum que permite somar gases diferentes (gás carbônico, metano, óxido nitroso e gases de refrigeração) de acordo com a capacidade de cada um de aquecer o planeta. Só é possível reduzir aquilo que se mede: por isso, o inventário é o primeiro passo para que a República Aquarius planeje reduções e, depois, compense as emissões que não puderam ser evitadas.

Além de medir, o inventário tem um propósito de conscientização. A Festa do 12 reúne, em poucos dias, ex-alunos de várias gerações, moradores, convidados, estudantes e professores da UFOP e a comunidade ouro-pretana – uma vitrine para falar de mudanças climáticas de forma concreta: quanto uma festa emite, de onde vêm essas emissões e o que cada um pode fazer, como vir de carona ou de etanol, escolher melhor o que se compra e separar o lixo. Reduzir emissões (mitigação) e preparar a casa e a cidade para um clima que já está mudando (adaptação) começam por escolhas como essas.

Declaração de conformidade

Este inventário foi elaborado em conformidade com as diretrizes do **GHG Protocol – Corporate Accounting and Reporting Standard** e **Corporate Value Chain (Scope 3) Standard** –, com as especificações do **Programa Brasileiro GHG Protocol (FGV)**, cuja a **Ferramenta de Cálculo versão 2026.0.1** foi utilizada para o ano-base 2025, e com os requisitos de quantificação da **ABNT NBR ISO 14064-1**. A quantificação também segue os princípios da **ISO 14068-1:2023** (gestão da mudança do clima – neutralidade de carbono), que exige, como ponto de partida, a quantificação completa e conservadora da pegada de carbono do objeto avaliado – neste caso, o evento – antes das etapas de redução e de compensação. Foram observados os princípios de relevância, integralidade, consistência, transparência, exatidão e conservadorismo. O inventário não passou por verificação de terceira parte.

Este é o terceiro inventário consecutivo da Festa do 12 (2023, 2024 e 2025). Ao longo desse período, a metodologia foi ampliada e aprimorada a cada edição.



A bandeira da República Aquarius, fundada em 1969. Foto: acervo da República Aquarius (2025).

2. Organização

- **Nome da instituição:** Associação Cultural República Aquarius
- **CNPJ:** 14.605.145/0001-20
- **Endereço:** Rua Paraná, 26 – Centro – Ouro Preto (MG)
- **Responsável pelo inventário:** Daniel Teixeira Lamounier

Fundada em 1969, a Associação Cultural República Aquarius é considerada a maior república estudantil da América Latina e já formou mais de 220 ex-alunos. Todo dia 12 de outubro, a casa celebra o seu aniversário com a “Festa do 12”, que reúne moradores atuais, ex-alunos de várias gerações, estudantes de outras repúblicas, familiares e amigos.

O evento de 2025 – 56º aniversário

- **Período:** 10 a 12 de outubro de 2025 (sexta-feira a domingo), na sede da República.
- **Público:** estima-se entre 400 e 650 pessoas por dia, somando um público fixo de cerca de 250 pessoas e um público flutuante – cerca de 650 pessoas diferentes ao longo dos três dias, entre elas 57 ex-alunos. O público médio estimado presente foi de cerca de 300 pessoas na sexta-feira, 400 no sábado e 150 no domingo.
- **Atrações:** bandas Roskamigos (Varginha-MG) e Franguinhas (Ouro Preto), equipe de fotografia, segurança e limpeza.
- **Alimentação:** cozinha da casa (caldos, macarrão, porções) e churrasco preparado por churrasqueiro terceirizado.
- **Homenagens e brindes:** 300 camisas, 500 convites, 40 copos térmicos, troféus e plaquinhas em aço inox, bandeira e cesta de vinhos e queijos.
- **Preparativos:** pintura da casa e pequenas reformas (telhado colonial com calhas, piso em porcelanato, piso de cimento queimado, mourões e tampa da caixa d'água).



Ex-alunos, moradores e convidados reunidos em frente à sede da República Aquarius, na Rua Paraná. Foto: acervo da República Aquarius (2025).



3. Organização Inventariante

- **Nome da instituição:** CO2 Créditos de Carbono Ltda
- **CNPJ:** 53.853.817/0001-79
- **Responsável técnico pelo inventário:** Daniel Teixeira Lamounier
- **Contato:** daniel.teixeira@co2creditosedecarbono.com
- **Localização:** Divinópolis (MG)

A CO2 Créditos de Carbono apoia consultorias de descarbonização, empresas e eventos a compensarem emissões de gases de efeito estufa com integridade e eficiência. Reúne um portfólio de créditos de carbono de diferentes padrões (Verra, Gold Standard, MDL, Global Carbon Council e Social Carbon), estados, biomas e tipos de projeto, com orientação técnica na escolha dos créditos e documentação completa para auditorias e relatórios. Também concede os Selos CO2 – Carbono Reduzido, Carbono Neutro e Carbono Zero –, que tornam a compensação transparente, rastreável e verificável.



4. Resumo das Emissões

A pegada de carbono total do 56º aniversário da República Aquarius foi de **38,09 tCO₂e**. Isso equivale a cerca de **59 kg de CO₂e por participante** (650 pessoas) e corresponde a **39 créditos de carbono** (1 crédito = 1 tCO₂e).

38,09	12,70	25%	2,52
tCO ₂ e emitidas no evento	tCO ₂ e por dia de evento	da pegada vem da carne bovina	tCO ₂ e evitadas com caronas

Tabela 1 – Resumo das emissões totais por escopo

Escopo	O que inclui	tCO ₂ e	% do total
Escopo 1 – emissões diretas	Gás de cozinha, carvão do churrasco e gases de refrigeração	0,20	0,5%
Escopo 2 – energia elétrica	Eletricidade comprada da rede	0,07	0,2%
Escopo 3 – outras emissões indiretas	Alimentos e bebidas, viagens do público, materiais, reformas, resíduos e fretes	37,82	99,3%
Total		38,09	100,0%
CO ₂ biogênico (informado à parte)	Etanol, biodiesel e carvão vegetal	7,06	–

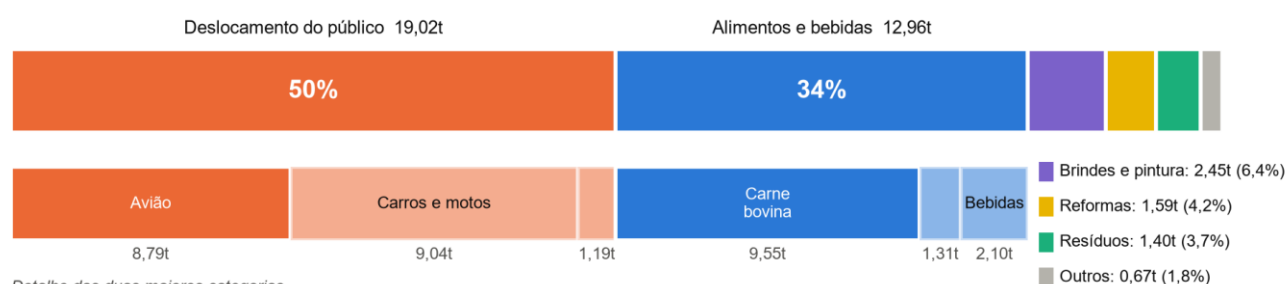
Elaboração: CO2 Créditos de Carbono (2026), a partir da Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1.

As principais fontes de emissão foram:

- **Deslocamento do público – 19,02 tCO₂e (49,9%)**: viagens de avião (8,79t), carros e motos (9,03t) e ônibus (1,19t).
- **Alimentos e bebidas – 12,96 tCO₂e (34,0%)**. Sozinha, a **carne bovina** (churrasco e cozinha) respondeu por **9,55 tCO₂e (25,1%)**, a maior fonte individual do evento.
- **Brindes, descartáveis e pintura – 2,45 tCO₂e**, com destaque para as 300 camisas de algodão (1,38t) e as tintas da pintura da casa.
- **Reformas – 1,59 tCO₂e e resíduos sólidos e efluentes – 1,40 tCO₂e**.

Gráfico 1 – Composição da pegada de carbono do evento (tCO₂e)

Pegada total: 38,09 tCO₂e



As caronas compartilhadas evitaram cerca de **2,52 tCO₂e**: sem elas, a pegada do evento seria de aproximadamente 40,61 tCO₂e (seção 8.6). As emissões de CO₂ biogênico – 7,06 tCO₂ – são informadas separadamente, como orienta o GHG Protocol (seção 7.3).



5. Limites Organizacionais e Operacionais

Antes de calcular, é preciso responder a duas perguntas: **de quem** são as emissões (limite organizacional) e **quais atividades** entram na conta (limite operacional). São esses limites que definem a “fronteira” do inventário.

Limites organizacionais

O GHG Protocol permite três abordagens: controle operacional, controle financeiro ou participação societária. Foi adotada a abordagem de **controle operacional**: a Associação Cultural República Aquarius responde por todas as emissões das atividades que ela organiza e controla diretamente no evento – a casa, a cozinha, os equipamentos, as compras e as contratações – e reporta, no Escopo 3, as emissões que só ocorreram por causa da festa, por exemplo, as viagens.

Limites operacionais

O objeto do inventário é o **evento** (abordagem de pegada de carbono de evento, compatível com a ISO 14068-1). A fronteira temporal compreende os três dias de festa e as atividades preparatórias diretamente ligadas a ela: compras, pintura e reformas feitas para receber os convidados, confecção e envio de convites, camisas e homenagens. Foram incluídas:

- **Combustão estacionária:** gás de cozinha (GLP) e carvão vegetal do churrasco.
- **Emissões fugitivas:** gases refrigerantes de geladeira e freezers.
- **Energia elétrica** consumida pela casa durante o evento.
- **Bens e serviços adquiridos:** alimentos, bebidas, gelo, descartáveis, produtos de limpeza, camisas, convites, brindes, homenagens e tintas.
- **Bens de capital:** materiais das reformas (telhas, calhas, tubos, porcelanato, cimento, areia, mourões, tampa de aço, manta).
- **Transporte de insumos (upstream):** caminhões de som, tenda, mesas e caçamba vindos de Mariana, entregas locais e fretes.
- **Resíduos sólidos e efluentes** gerados no evento, incluindo o transporte do lixo até o aterro sanitário.
- **Deslocamento do público** (ex-alunos e convidados) e **da equipe que trabalhou no evento e das atrações.**
- **Envio de convites** pelos Correios (downstream).

Ficaram **fora da fronteira**, por não terem fator de emissão confiável disponível ou por serem imateriais (menos de 1% do total, somadas): a fabricação dos equipamentos alugados (tenda, som, mesas e cadeiras) e os serviços contratados (segurança, limpeza, fotografia, bandas) – dos quais foi contabilizado o deslocamento; as emissões da extração e do refino dos combustíveis e as perdas na rede elétrica (Categoria 3 do Escopo 3); o tratamento da água consumida; e trechos de trem/metrô informados na pesquisa (menos de 0,001 tCO₂e).



6. Escopos de Emissões

Para organizar a contabilidade e evitar dupla contagem, o GHG Protocol separa as emissões em três “escopos”, de acordo com o grau de controle que a organização tem sobre a fonte. Uma forma simples de entender:

- **Escopo 1 – emissões diretas:** saem de fontes que a própria Aquarius controla, dentro da casa. É o caso do botijão de gás e do carvão queimados na cozinha e na churrasqueira e do pequeno vazamento (emissão fugitiva) de gás refrigerante de geladeiras e freezers – gases que aquecem o planeta mais de mil vezes mais que o CO₂.
- **Escopo 2 – emissões indiretas da energia comprada:** a eletricidade usada no som, na iluminação e nas geladeiras não emite nada dentro da casa, mas as usinas que a geram, sim. O Brasil tem uma matriz elétrica majoritariamente renovável, por isso esse escopo costuma ser pequeno.
- **Escopo 3 – outras emissões indiretas:** acontecem principalmente fora da casa, nas atividades ligadas ao evento – na fazenda que produziu a carne, na fábrica de cerveja, no avião ou no carro de quem veio para a festa, no aterro que recebeu o lixo. A Aquarius não controla essas fontes, mas elas só existiram por causa do evento. Em festas e encontros, é aqui que está quase toda a pegada.

Gráfico 2 – Os três escopos aplicados à Festa do 12 de 2025 (tCO₂e)





Gráfico 3 – Participação de cada escopo nas emissões do evento

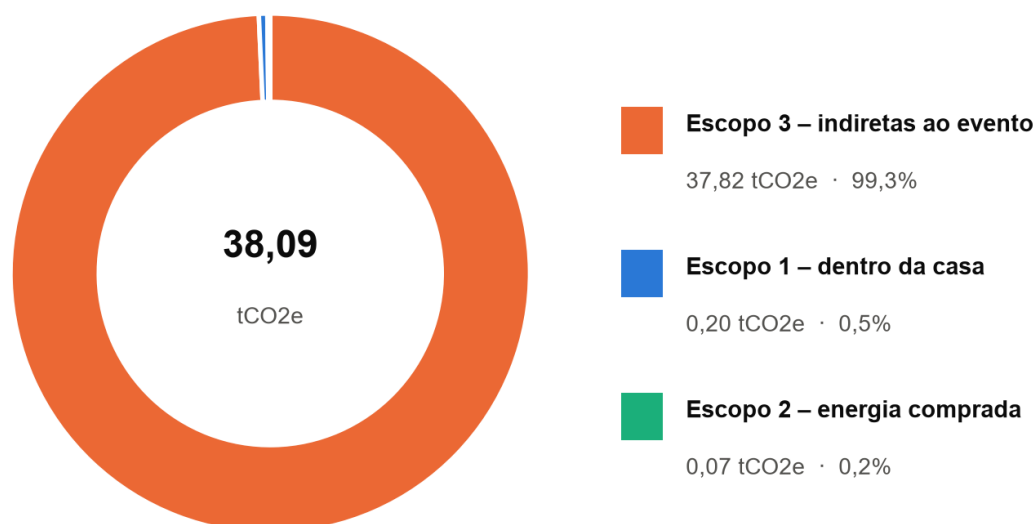


Tabela 2 – Classificação das fontes de emissão do evento por escopo e categoria

Escopo	Categoria (GHG Protocol)	Fontes do evento
Escopo 1	Combustão estacionária	Gás de cozinha (1 botijão P13) e carvão vegetal (40 kg)
Escopo 1	Emissões fugitivas	Geladeira comercial e 3 freezers (HFC-134a)
Escopo 2	Eletricidade (abordagem por localização)	Energia elétrica da rede (SIN) usada no evento
Escopo 3	Cat. 1 – Bens e serviços adquiridos	Alimentos, bebidas, gelo, descartáveis, limpeza, camisas, convites, brindes, homenagens, tintas
Escopo 3	Cat. 2 – Bens de capital	Materiais das reformas da casa
Escopo 3	Cat. 4 – Transporte e distribuição (upstream)	Caminhões de Mariana (som, tenda, mesas, caçamba), entregas locais, fretes e transporte do lixo ao aterro
Escopo 3	Cat. 5 – Resíduos gerados nas operações	Lixo enviado ao Aterro União (Piedade de Ponte Nova) e esgoto do evento
Escopo 3	Cat. 6 – Viagens (deslocamento do público)*	Viagens de ex-alunos e convidados de avião, ônibus, carro e moto
Escopo 3	Cat. 7 – Deslocamento casa-trabalho	Bandas, fotógrafos, seguranças, limpeza e churrasqueiro
Escopo 3	Cat. 9 – Transporte e distribuição (downstream)	Envio de 200 convites pelos Correios

* Na ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol, o deslocamento do público foi lançado na aba “Viagens a Negócios”, que dispõe dos fatores de emissão por modal, mesma prática dos inventários anteriores.



7. Quantificação das Emissões

7.1. Etapas da quantificação

A quantificação seguiu três etapas, aplicadas a cada fonte de emissão:

- **1. Coleta de dados de atividade:** planilha de consumo e compras da organização, notas fiscais, anotações da equipe (carvão, sacos de lixo, kits do churrasqueiro), listas de presença, informações da organização sobre fornecedores e atrações e a **pesquisa de transporte** respondida por 31 participantes após o evento.
- **2. Aplicação dos fatores de emissão:** cada dado foi multiplicado por um fator que diz quanto GEE é emitido por unidade (por litro, quilo, quilômetro ou quilowatt-hora). Prioridade para os fatores brasileiros da Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1 (ano 2025); para alimentos, bebidas e materiais, que a ferramenta não cobre, foram pesquisadas fontes científicas e bases de ciclo de vida reconhecidas (Anexo A).
- **3. Cálculo e consolidação:** Emissões (tCO₂e) = Dado de atividade × Fator de emissão. Os gases foram convertidos em CO₂e pelo Potencial de Aquecimento Global (GWP) do 5º Relatório do IPCC (AR5), adotado pela ferramenta: CO₂ = 1; CH₄ = 28; N₂O = 265; HFC-134a = 1.300. Os resultados foram consolidados por escopo, categoria e gás.

Como o deslocamento do público foi calculado

- **Respondentes (dados primários):** os 31 respondentes de 2025 entraram com seus próprios dados de distância, modal e combustível. Nas caronas, os quilômetros compartilhados foram divididos pelo número de ocupantes informado (mínimo de 2 quando o número não foi informado); quem não declarou carona teve o trecho atribuído integralmente a si.
- **Participantes de fora que não responderam (322 pessoas):** 26 ex-alunos e 296 convidados de outras cidades receberam o perfil médio (km por pessoa, por modal e combustível) da **amostra combinada de 74 respostas** (43 de 2024 e 31 de 2025), mais robusta que a de um único ano.
- **Convidados locais (297 pessoas, metade dos convidados – premissa de 2024):** 30% de ônibus municipal e 70% de carro com 3 ocupantes, com 7 km de ida e volta dentro de Ouro Preto (distância informada pela organização).
- **Veículos:** carros a gasolina e a etanol como automóveis flex ano 2007 (idade média de 18,2 anos da frota de automóveis – Fenabreve, 2024); diesel como veículo comercial leve 2008 (16,6 anos); motos ano 2011 (13,6 anos); avião classificado pela distância de cada trecho; carro elétrico com 0,20 kWh/km e o fator da rede de outubro de 2025.

7.2. Dados de consumo e fatores de emissão

A tabela a seguir resume os dados e as fontes dos fatores; o detalhamento de cada fonte – dado de atividade, fator, origem e resultado – está no **Anexo A**. A memória de cálculo completa, item a item e com as fórmulas, está na planilha “Memória de Cálculo IGEE 12 Aquarius 2025.xlsx”, entregue junto com a Ferramenta GHG Protocol preenchida.

Tabela 3 – Síntese dos dados de atividade e das fontes dos fatores de emissão

Fonte / categoria	Principais dados de atividade	Fontes dos fatores de emissão	tCO ₂ e
Combustão estacionária e fugitivas (Escopo 1)	1 botijão de GLP; 40 kg de carvão; 4 equipamentos com HFC-134a	Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1 (IPCC/MCTI)	0,200
Energia elétrica (Escopo 2)	1 MWh da rede (outubro/2025)	MCTI – fator do SIN, via Ferramenta	0,068
Alimentos e bebidas (Cat. 1)	Churrasco para 300 pessoas, cozinha, 1.800 L de cerveja retornável, destilados, gelo	Poore & Nemecek (2018); Morgan et al. (2022); BIER (2012)	12,960



Fonte / categoria	Principais dados de atividade	Fontes dos fatores de emissão	tCO ₂ e
Brindes, descartáveis e pintura (Cat. 1)	300 camisas, 500 convites, copos, troféus, 186 L de tinta	Higg/WRI; ICE; DESNZ (2025); Climatiq; BRANZ	2,448
Reformas (Cat. 2)	Telhado colonial (~20 m ²), 46 m ² de porcelanato, piso de cimento	ICM; EPD Saloni (2022); Climatiq; IGEE 2024	1,595
Fretes (Cat. 4)	Caminhões de Mariana, entregas, fretes e lixo até o aterro	Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1	0,257
Resíduos e efluentes (Cat. 5)	1,2t de lixo no Aterro União; esgoto sem tratamento (850 dias de ocupação equivalentes)	IPCC 2006/2019, via Ferramenta	1,398
Deslocamento do público (Cat. 6)	31 respondentes + 322 participantes extrapolados + convidados locais	Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1; Fenabreve (2024)	19,019
Equipe e atrações (Cat. 7) e convites (Cat. 9)	Bandas, fotógrafos, seguranças, limpeza, churrasco; 200 cartas	Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1	0,145
Total			38,09

Elaboração: CO2 Créditos de Carbono (2026). O detalhamento item a item está no Anexo A.

7.3. Quantificação das emissões biogênicas

Emissões biogênicas são o CO₂ liberado na queima de materiais de origem vegetal recente: o **etanol** usado nos carros, o **etanol anidro** misturado à gasolina, o **biodiesel** misturado ao diesel e o **carvão vegetal** da churrasqueira. Esse carbono foi retirado do ar há pouco tempo pela fotossíntese da cana, da soja ou das árvores e volta para a atmosfera ao ser queimado – é um ciclo curto. Por isso, o GHG Protocol determina que o **CO₂ biogênico seja informado separadamente e não somado ao total**. Já o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O) gerados nessas queimas entram normalmente no total.

No evento, foram contabilizadas **7,06 tCO₂ biogênicas**: 0,115t no Escopo 1 (carvão) e 6,95t no Escopo 3, principalmente no deslocamento do público (6,86t). Um exemplo didático do benefício do etanol: por quilômetro, o carro flex a etanol emitiu 5,6 g de CO₂e fóssil, contra 140 g do mesmo carro a gasolina – uma redução de cerca de 96% nas emissões que contam para o aquecimento.

7.4. Outros aspectos da quantificação

Incertezas

Todo inventário de evento combina medições e estimativas. As principais fontes de incerteza deste inventário são:

- **Churrasco terceirizado:** a quantidade de carne não foi exatamente medida; adotou-se a premissa informada pela organização de 400 g por pessoa (60% boi, 30% porco, 10% outros) aplicada às cerca de 300 pessoas servidas no churrasco de sábado (5 horas), mais o arroz de costela. Cada 100 g a mais ou a menos por pessoa altera o total em cerca de 1,9 tCO₂e.
- **Extrapolção do transporte:** 322 pessoas receberam o perfil médio da pesquisa. Usando apenas as respostas de 2025, o deslocamento do público seria cerca de 15,5 tCO₂e (–3,5t); manteve-se a amostra combinada, mais robusta e mais conservadora.
- **Pesquisa de transporte:** seis respostas tinham inconsistências entre a distância total e os trechos por modal; em todos os casos adotou-se o maior valor ou a soma das partes.
- **Fatores internacionais:** os fatores de alimentos e materiais vêm de médias globais ou europeias de ciclo de vida; fatores específicos de fornecedores brasileiros reduziram a incerteza.
- **Público:** o número de participantes é estimado (entre 400 e 650 pessoas por dia, parte fixa e parte flutuante), e por isso o selo adotado foi o de Carbono Reduzido. Para o esgoto, adotaram-se 850 dias de ocupação equivalentes – a soma do público médio presente em cada dia (300 + 400 + 150), já que a Ferramenta considera



a permanência de 24 horas por pessoa. Mesmo no limite superior, com as 650 pessoas presentes nos três dias inteiros, as emissões do esgoto aumentariam apenas 0,09t, valor coberto pelos 39 créditos compensados.

Premissas conservadoras adotadas

Sempre que houve dúvida, adotou-se a opção que resulta em **maiores** emissões, para que os números nunca fiquem otimistas demais. Entre elas: fator mais alto de cada grupo de alimentos (por exemplo, o de tomate para todas as hortaliças e o de frango para os “outros” itens do churrasco); 1 MWh de energia mesmo com consumo provavelmente menor; vazamento anual inteiro de gás refrigerante atribuído a três dias; copos de vidro reutilizáveis com fabricação alocada integralmente a este evento; aterro sanitário sem recuperação de metano (fator de correção de metano 1,0); frota com a idade média do registro nacional (Fenabreve); e caronas rateadas apenas quando declaradas.



8. Resultado das Emissões

8.1. Resumo geral das emissões

O 56º aniversário emitiu **38,09 tCO₂e**: 0,20t no Escopo 1; 0,07t no Escopo 2 e 37,82t no Escopo 3, além de 7,06 tCO₂ biogênicas reportadas à parte. Por participante, foram 58,6 kg de CO₂e, abaixo dos 81,5 kg de 2024 (413 participantes). Os indicadores de intensidade abaixo permitem comparar edições com públicos e durações diferentes.

Tabela 4 – Indicadores de intensidade de emissões

Indicador	2023 (54 anos)*	2024 (55 anos)	2025 (56 anos)
Emissões totais (tCO ₂ e)	5,09	33,68	38,09
Dias de evento	1	3	3
tCO ₂ e por dia de evento	5,09	11,23	12,70
Participantes (público único)	n.d.	413	650
kg CO ₂ e por participante	n.d.	81,5	58,6
Público por dia (estimado)	n.d.	≈ 300	400 a 650
Ex-alunos presentes	62	63	57
kg CO ₂ e por ex-aluno presente	82	535	668

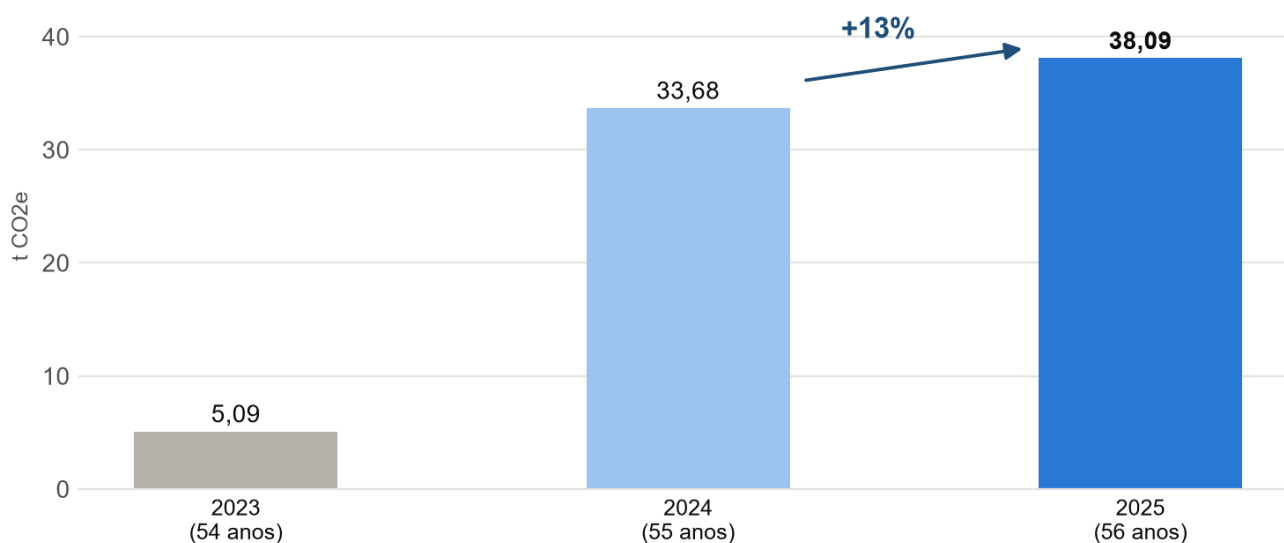
* Em 2023, o inventário cobriu apenas combustíveis, refrigeração, energia, resíduos e as viagens de ex-alunos; seus indicadores não são comparáveis aos de 2024 e 2025. O público por dia é uma estimativa que soma o público fixo e o flutuante (em 2024, premissa de 300 pessoas por dia do inventário daquele ano). Recomenda-se acompanhar os indicadores por participante e por dia de evento; o indicador por ex-aluno é útil como referência interna entre edições.

Tabela 5 – Evolução das emissões da Festa do 12

Edição	Escopo do inventário	tCO ₂ e
2023 – 54 anos	Combustíveis, refrigeração, energia, resíduos e viagens de 62 ex-alunos (sem alimentos e materiais)	5,09
2024 – 55 anos	Inclusão de alimentos, bebidas, materiais e de todo o público	33,68
2025 – 56 anos	Inclusão de reformas, churrasco terceirizado, fretes e deslocamento da equipe	38,09

Elaboração: CO2 Créditos de Carbono (2026), a partir da Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1.

Gráfico 4 – Evolução das emissões totais (tCO₂e)



O aumento de 13% no valor total em relação a 2024 (+4,41t) se explica principalmente por três fatores: (i) mais carne bovina – cerca de 96 kg (churrasco, arroz de costela e cozinha), contra 48 kg em 2024 –, que passou de 4,78 para

9,55 tCO₂e; (ii) uma estimativa maior do público flutuante (650 participantes, contra 413 em 2024) e mais viagens de avião na amostra combinada da pesquisa; e (iii) a inclusão das reformas da casa (1,59t) e de mais fretes na fronteira do inventário. Em sentido contrário, o envio de convites tornou-se irrelevante, e as caronas continuaram reduzindo as emissões dos carros.



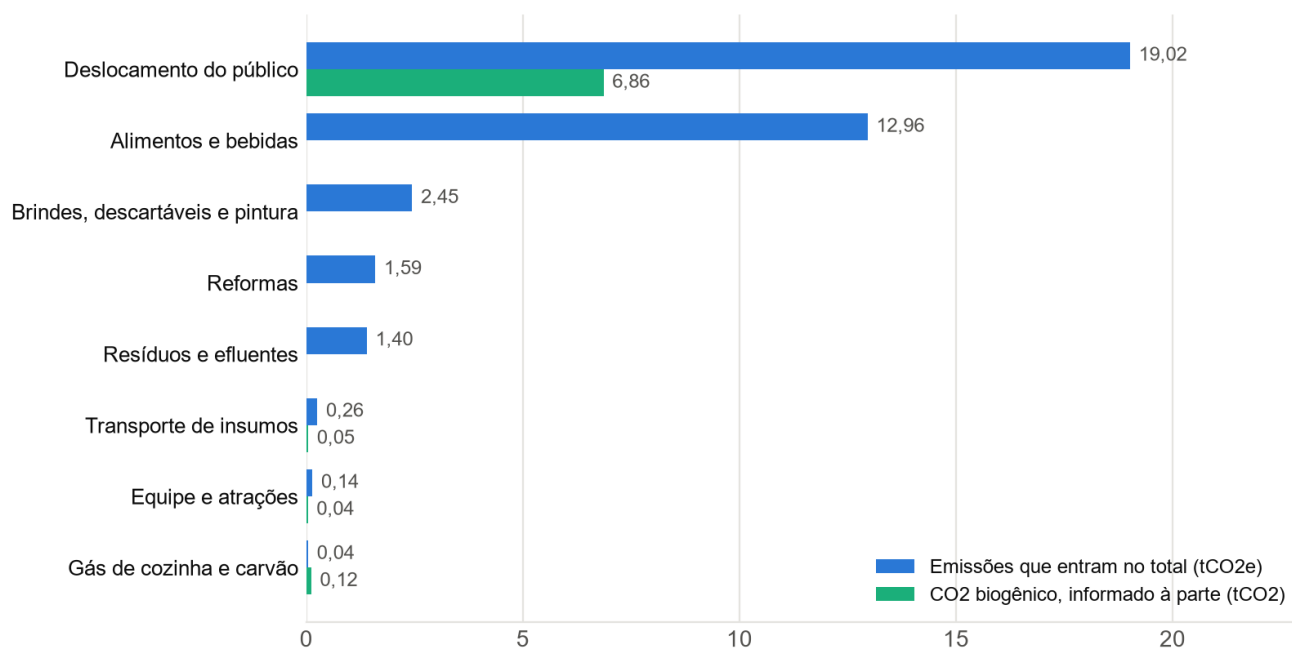
O churrasco de sábado: a carne bovina foi a maior fonte individual de emissões do evento. Foto: acervo da República Aquarius (2025).

8.2. Resumo por escopo e categoria

Tabela 6 – Emissões por escopo e categoria

Escopo	Categoria	tCO ₂ e	% do total	tCO ₂ biogênico
Escopo 1	Combustão estacionária (GLP e carvão)	0,045	0,12%	0,115
Escopo 1	Emissões fugitivas (HFC-134a)	0,156	0,41%	–
Escopo 1	Subtotal Escopo 1	0,200	0,53%	0,115
Escopo 2	Energia elétrica (localização)	0,068	0,18%	–
Escopo 3	Cat. 1 – Alimentos e bebidas	12,960	34,03%	–
Escopo 3	Cat. 1 – Brindes, descartáveis, limpeza e pintura	2,448	6,43%	–
Escopo 3	Cat. 2 – Reformas	1,595	4,19%	–
Escopo 3	Cat. 4 – Transporte e distribuição (upstream)	0,257	0,67%	0,047
Escopo 3	Cat. 5 – Resíduos sólidos e efluentes	1,398	3,67%	–
Escopo 3	Cat. 6 – Deslocamento do público	19,019	49,93%	6,865
Escopo 3	Cat. 7 – Deslocamento da equipe e atrações	0,144	0,38%	0,037
Escopo 3	Cat. 9 – Envio de convites (downstream)	0,0010	0,00%	0,0001
Escopo 3	Subtotal Escopo 3	37,820	99,30%	6,949
Total		38,089	100,00%	7,065

Elaboração: CO2 Créditos de Carbono (2026), a partir da Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1.

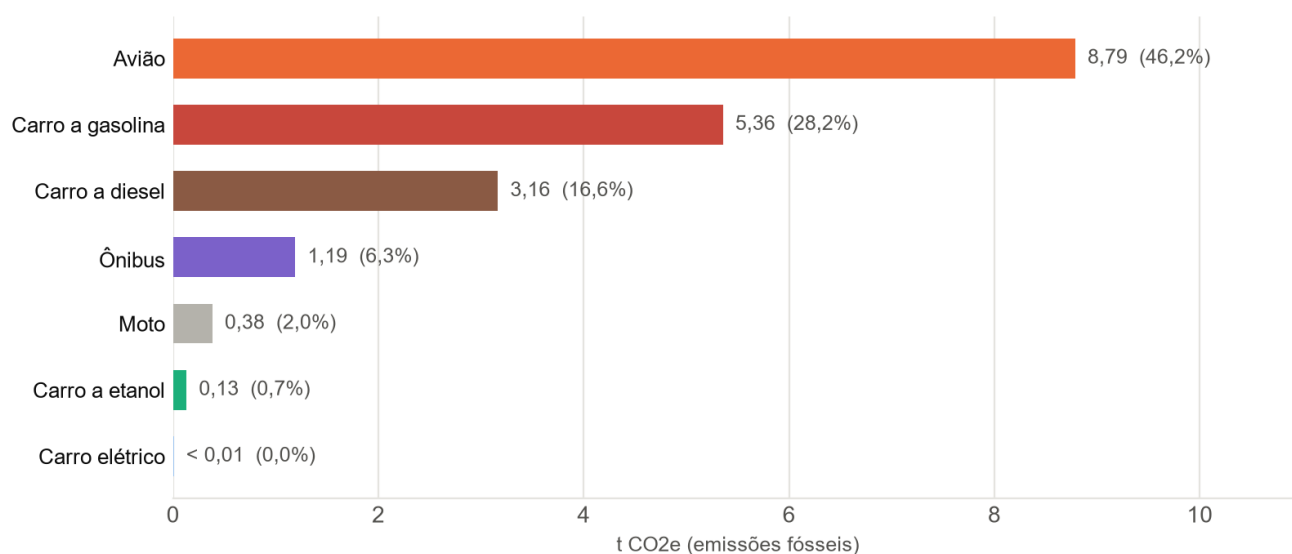
Gráfico 5 – Emissões que entram no total e CO₂ biogênico, por categoria

Detalhamento do deslocamento do público (Cat. 6):

Tabela 7 – Deslocamento do público por modal e origem do dado

Modal	Respondentes (dado primário)	Extrapolação e convidados locais	Total tCO ₂ e
Avião	0,716	8,071	8,787
Carros e motos	0,568	8,467	9,035
Ônibus	0,062	1,128	1,190
Carro elétrico	0,0014	0,0059	0,0073
Total	1,347	17,672	19,019

Elaboração: CO₂ Créditos de Carbono (2026), a partir da Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1.

Gráfico 6 – Deslocamento do público por modal e combustível (tCO₂e)

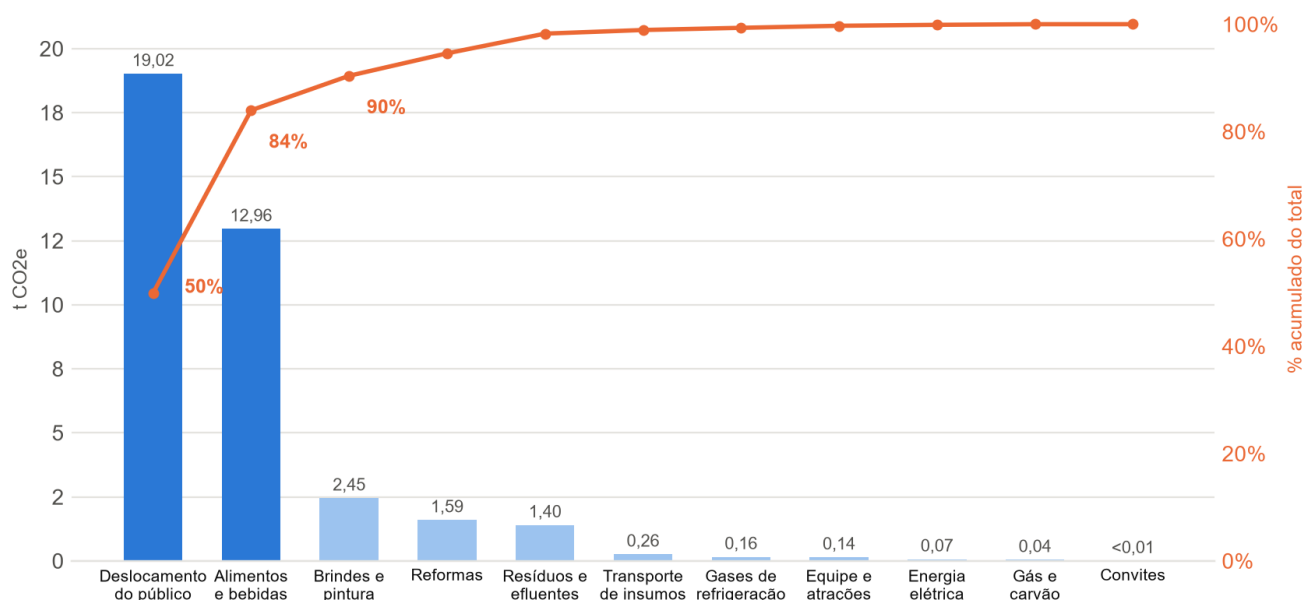
8.3. Classificação por categoria

Fontes de emissão ordenadas da maior para a menor contribuição:



- 1º – Deslocamento do público (Escopo 3, Cat. 6): 19,019 tCO₂e (49,9%)
- 2º – Alimentos e bebidas (Escopo 3, Cat. 1): 12,960 tCO₂e (34,0%)
- 3º – Brindes, descartáveis, limpeza e pintura (Escopo 3, Cat. 1): 2,448 tCO₂e (6,4%)
- 4º – Reformas (Escopo 3, Cat. 2): 1,595 tCO₂e (4,2%)
- 5º – Resíduos sólidos e efluentes (Escopo 3, Cat. 5): 1,398 tCO₂e (3,7%)
- 6º – Transporte de insumos – upstream (Escopo 3, Cat. 4): 0,257 tCO₂e (0,7%)
- 7º – Emissões fugitivas – gases de refrigeração (Escopo 1): 0,156 tCO₂e (0,4%)
- 8º – Deslocamento da equipe e atrações (Escopo 3, Cat. 7): 0,144 tCO₂e (0,4%)
- 9º – Energia elétrica (Escopo 2): 0,068 tCO₂e (0,2%)
- 10º – Combustão estacionária – gás de cozinha e carvão (Escopo 1): 0,045 tCO₂e (0,1%)
- 11º – Envio de convites – downstream (Escopo 3, Cat. 9): 0,001 tCO₂e (< 0,1%)

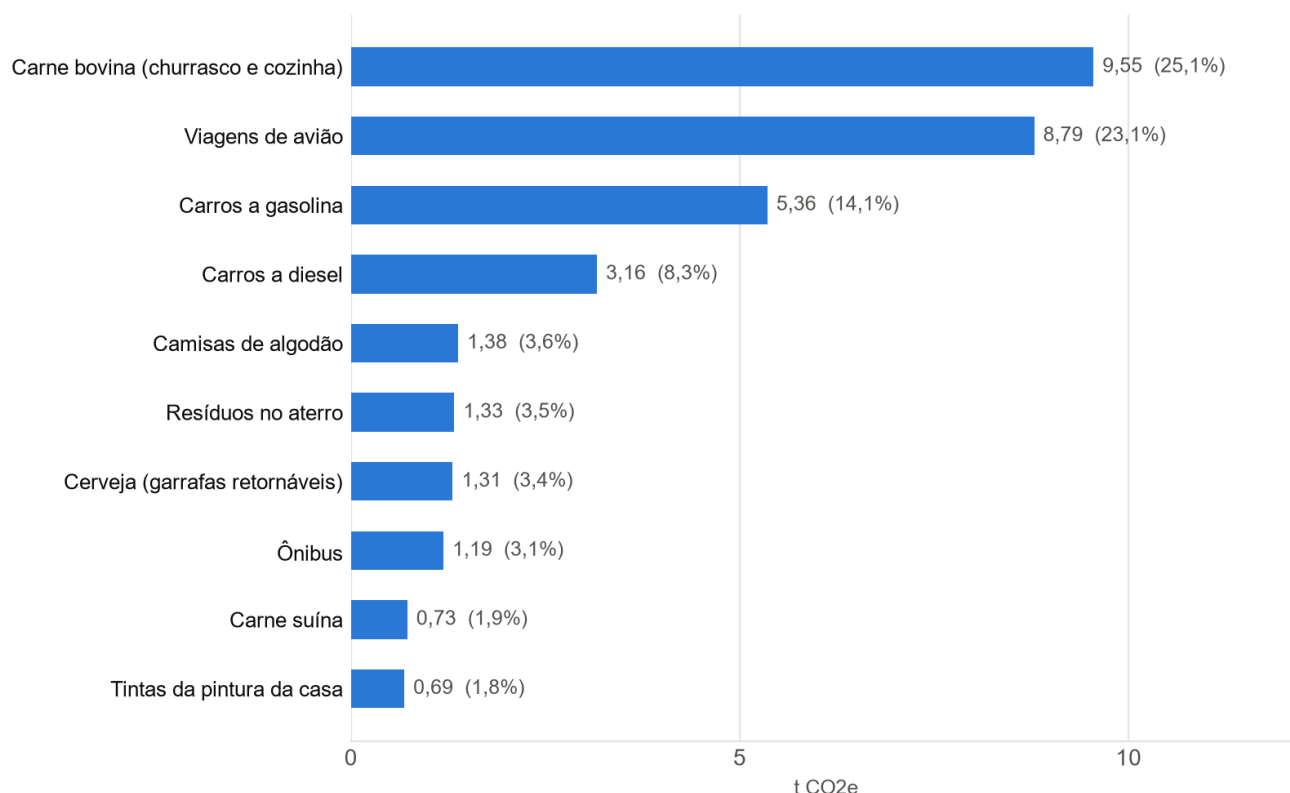
Gráfico 7 – Emissões por categoria e participação acumulada no total (tCO₂e e %)



Olhando item a item, a carne bovina liderou com folga: sozinha, emitiu mais do que todas as viagens de avião do público. As viagens de avião vieram em seguida – poucas pessoas, mas longas distâncias – e, somados, carros a gasolina e a diesel ficaram logo atrás.



Gráfico 8 – As 10 maiores fontes individuais de emissão (tCO₂e e % do total)



Por que a carne bovina pesa tanto? Bois e vacas são ruminantes: na digestão do capim, produzem metano – gás com potencial de aquecimento global cerca de 28 vezes maior que o do CO₂ –, liberado principalmente pelo arroteio. Somam-se o longo ciclo até o abate, o esterco, a ração, os fertilizantes e, em parte da produção brasileira, o desmatamento para abrir pasto. Por isso, um quilo de carne bovina tem pegada muitas vezes maior que a do frango ou do porco.

A boa notícia é que o Brasil já tem tecnologia para produzir carne com menos emissões. Pastagens recuperadas e bem manejadas voltam a estocar carbono no solo; a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) combina gado, lavoura e árvores na mesma área; e o abate mais precoce reduz o metano emitido ao longo da vida do animal. Essas práticas são apoiadas pelo Plano ABC+, do governo federal, e já existem protocolos de rastreabilidade e certificações como Carne Carbono Neutro e Carne Baixo Carbono, da Embrapa. Valorizar esses produtores é manter o churrasco e, ao mesmo tempo, apoiar uma pecuária que faz parte da solução.

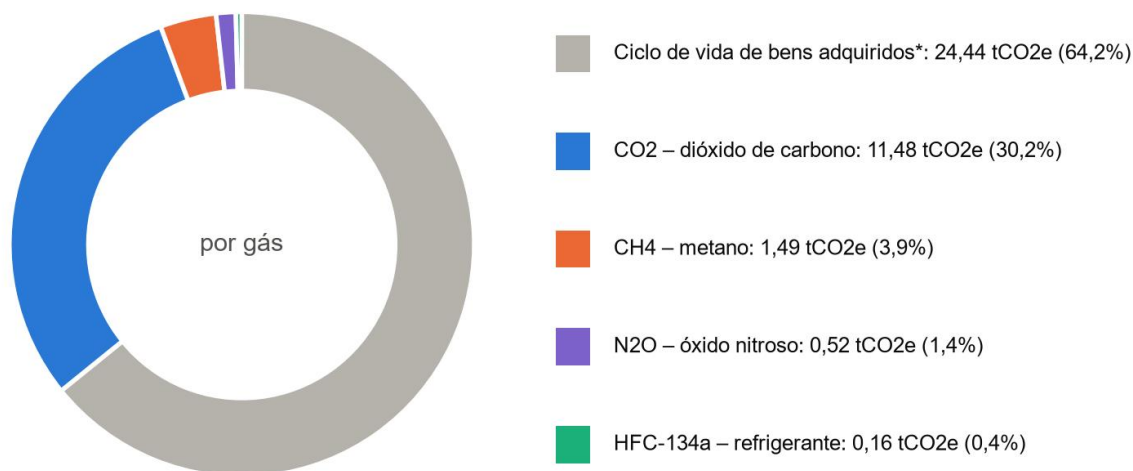
8.4. Resumo por gases de efeito estufa

Tabela 8 – Emissões por gás de efeito estufa

Gás	Massa emitida (t)	tCO ₂ e	% do total
CO ₂ – dióxido de carbono (combustíveis, eletricidade)	11,485	11,485	30,2%
CH ₄ – metano (aterro, esgoto, combustíveis)	0,0530	1,485	3,9%
N ₂ O – óxido nitroso (combustíveis, esgoto)	0,0020	0,521	1,4%
HFC-134a – gás refrigerante	0,00012	0,156	0,4%
CO ₂ e de bens adquiridos (ciclo de vida, não separável por gás)*	–	24,442	64,2%
Total		38,089	100,0%

Elaboração: CO2 Créditos de Carbono (2026), a partir da Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1.

* Os fatores de ciclo de vida de alimentos, bebidas e materiais (Categorias 1 e 2) já são publicados em CO₂e e não permitem separar a parcela de cada gás. Esses valores foram registrados na linha de CO₂ da Ferramenta GHG Protocol, mas são apresentados aqui à parte para transparência. Na produção de carne bovina, por exemplo, boa parte dessas emissões é de metano da digestão do gado e de CO₂ do desmatamento.

Gráfico 9 – Emissões por gás de efeito estufa (tCO₂e e % do total)

Entre as emissões calculadas por gás, o CO₂ da queima de combustíveis predominou. O metano (1,49 tCO₂e) veio quase todo da decomposição dos restos de comida e papéis no aterro – um gás com potencial de aquecimento global cerca de 28 vezes maior que o do CO₂.

8.5. Resumo das emissões biogênicas por escopo

Tabela 9 – Emissões de CO₂ biogênico por escopo

Escopo	Origem	tCO ₂ biogênico	% do total biogênico
Escopo 1	Carvão vegetal do churrasco	0,115	1,6%
Escopo 2	–	–	–
Escopo 3	Etanol (hidratado e anidro na gasolina) e biodiesel nos deslocamentos e fretes	6,949	98,4%
Total		7,065	100,0%

Elaboração: CO2 Créditos de Carbono (2026), a partir da Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1.

8.6. Análise de cenário: impacto do compartilhamento de caronas

Uma das atitudes mais positivas dos participantes foi dividir o carro. Para medir esse efeito, comparou-se o cenário real (com caronas) com um cenário hipotético em que cada respondente que deu ou pegou carona teria feito o mesmo trajeto sozinho. A comparação usa os dados primários dos 31 respondentes de 2025:

- **Etanol:** o trecho original (sem caronas) seria de **3.540 km**; o trecho real com caronas foi de **2.580 km**.
- **Gasolina:** o trecho original (sem caronas) seria de **5.031 km**; o trecho real com caronas foi de **3.065 km**.
- **Diesel:** 510 km → 410 km. **Elétrico:** 200 km → 100 km.

Tabela 10 – Cenário com e sem caronas – respondentes 2025

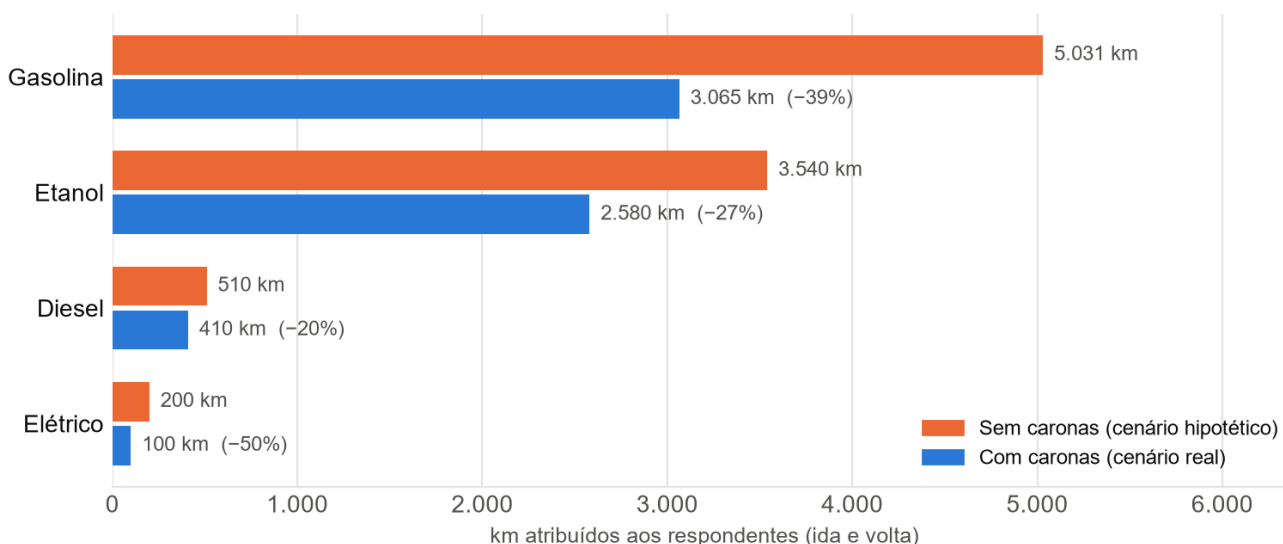
Combustível	km sem caronas	km com caronas	tCO ₂ e sem caronas	tCO ₂ e com caronas	Redução (tCO ₂ e)	Redução (%)
Gasolina	5.031	3.065	0,706	0,430	0,276	39,1%
Etanol	3.540	2.580	0,020	0,014	0,005	27,1%
Diesel	510	410	0,126	0,101	0,025	19,6%
Elétrico	200	100	0,003	0,001	0,001	50,0%



Combustível	km sem caronas	km com caronas	tCO ₂ e sem caronas	tCO ₂ e com caronas	Redução (tCO ₂ e)	Redução (%)
Total	9.281	6.155	0,854	0,547	0,307	36,0%

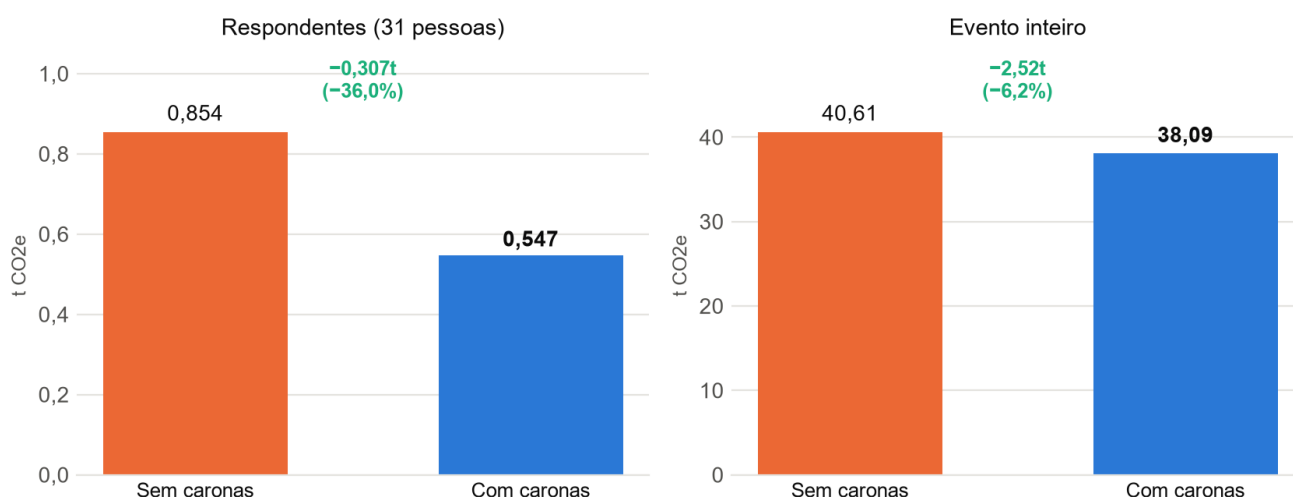
Elaboração: CO2 Créditos de Carbono (2026). Emissões fósseis em CO₂e; fatores por km da Ferramenta GHG Protocol v2026.0.1. CO₂ biogênico: 0,909t sem caronas e 0,639t com caronas.

Gráfico 10 – Quilômetros atribuídos aos respondentes com e sem caronas



Entre os respondentes, as caronas reduziram os quilômetros de carro em **33,7%** e as emissões fósseis em **0,307 tCO₂e (36,0%)**. Aplicando o mesmo comportamento aos demais participantes de fora, a economia chega a cerca de **2,52 tCO₂e** no evento inteiro – o equivalente a 6,2% da pegada que existiria sem caronas. Em 2024, a redução observada entre os respondentes foi de 38,6%. Treze dos 26 respondentes que foram de carro (metade) compartilharam o veículo – **uma prática simples, gratuita e que fortalece a convivência entre as gerações da casa. Vale incentivá-la ainda mais.**

Gráfico 11 – Emissões com e sem caronas – respondentes e evento inteiro (tCO₂e)





9. Recomendações

Com base nos resultados, as ações abaixo têm o maior potencial de reduzir a pegada das próximas edições, em ordem de impacto:

Cardápio de menor impacto

- Carne bovina (9,55t; 25% das emissões): dar preferência a fornecedores com carne rastreada, de origem livre de desmatamento e, sempre que possível, certificada como de baixo carbono. Perguntar ao churrasqueiro a origem da carne já é um primeiro passo.
- Combinar com o churrasqueiro o **registro da quantidade e do tipo de carne** servida, para substituir a estimativa por dado real.
- Priorizar fornecedores de Ouro Preto e região e a cerveja em garrafa retornável, que já foi a escolha deste ano.

Transporte consciente

- **Caronas organizadas:** criar um grupo ou formulário de caronas por cidade de origem já no convite. Metade dos motoristas compartilhou o carro em 2025; a meta pode ser 75%.
- **Etanol:** a campanha “venha de etanol”, iniciada em 2024, é a ação de maior sucesso da Festa do 12 até aqui – vários ex-alunos relataram, verbalmente, que passaram a abastecer com etanol depois da campanha e que desconheciam o impacto dessa mudança. Por quilômetro, o carro flex a etanol emite cerca de 96% menos CO₂e fóssil que a gasolina. Vale fortalecê-la: reforçar no convite e nas redes, reconhecer na festa quem veio de etanol ou de carona e acompanhar a adesão pela pesquisa de transporte.
- **Ônibus fretado** a partir de Belo Horizonte e de outras cidades com muitos ex-alunos: por passageiro-quilômetro, o ônibus de viagem emite cerca de 0,03 kgCO₂e, contra 0,13 kgCO₂e de um carro a gasolina com uma pessoa.
- **Viagens aéreas:** incentivar a compensação individual das passagens e, para distâncias até ~500 km, o ônibus.

Materiais, brindes e resíduos

- Camisas (1,38t): produzir com algodão orgânico ou reciclado.
- Convites: priorizar o convite digital e manter impressos apenas para homenagens.
- Copos: manter os copos de vidro e adotar um copo reutilizável personalizado do evento no lugar dos ~2.000 copos plásticos.
- Resíduos (1,33t): separar latas, garrafas e plásticos para cooperativas de catadores de Ouro Preto e destinar restos de comida à compostagem – é a forma de evitar o metano no aterro.

Gestão e qualidade dos dados

- Ler o medidor de energia antes e depois do evento; registrar botijões, carvão e sacos de lixo usados.
- QR code na entrada: um cadastro rápido na chegada (cidade de origem, meio de transporte, combustível e número de pessoas no veículo) permite medir o público real de cada dia e substituir estimativas por dados, com meta de 100 respostas.



Homenagem com os copos térmicos: brindes duráveis e reutilizáveis são parte da solução. Foto: acervo da República Aquarius (2025).

Mais do que reduzir números, espera-se que a campanha mobilize a conscientização sobre as mudanças climáticas entre as gerações que fazem a Aquarius – dos ex-alunos que fundaram a casa aos moradores de hoje e aos que ainda vão chegar. A cada Festa do 12, junto com as tradições, passa-se adiante também o cuidado com o clima, para que os próximos aniversários sejam celebrados em um planeta com ainda mais motivos para festejar.

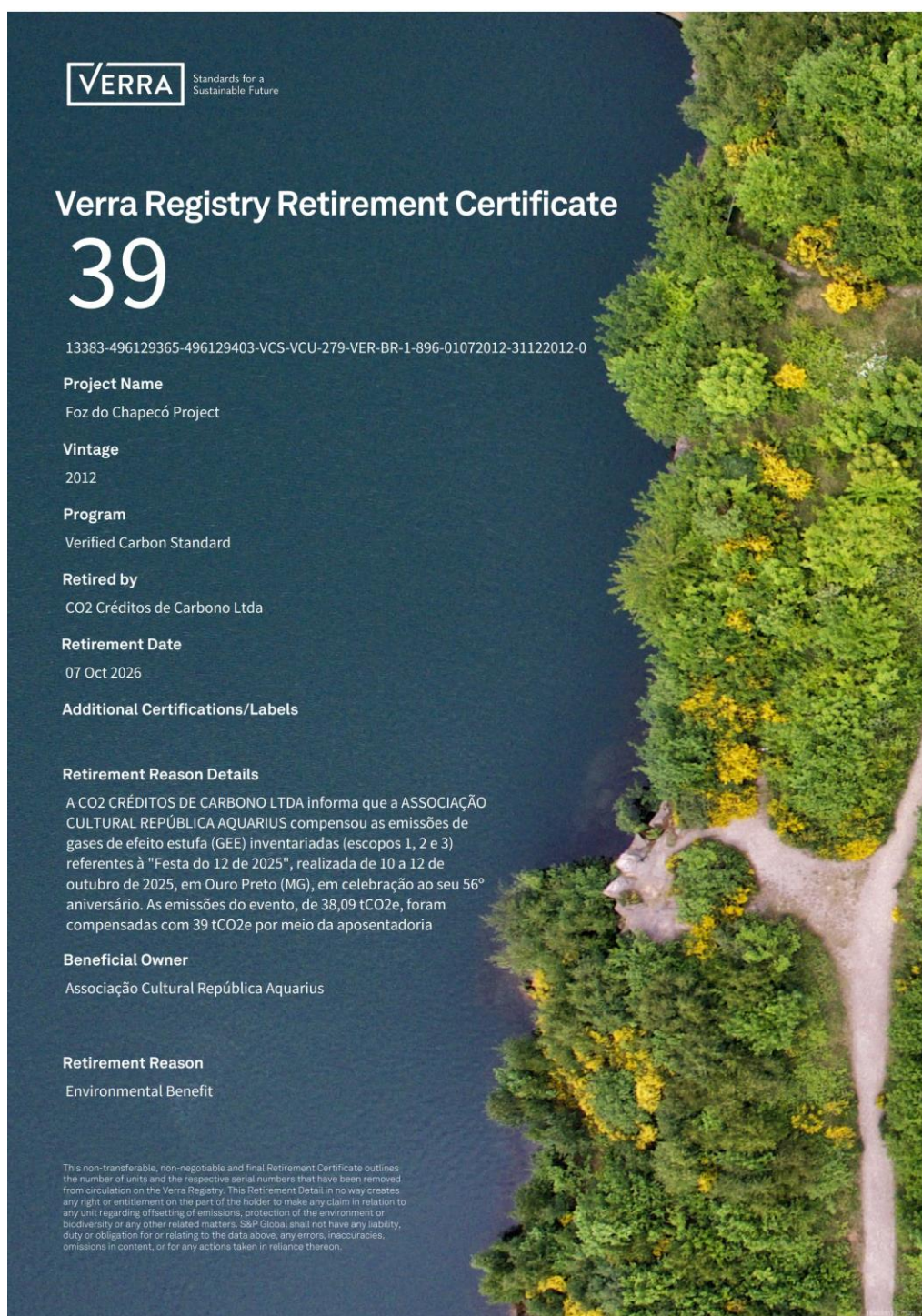


Diferentes gerações da República Aquarius diante da galeria de retratos dos ex-moradores, com a bandeira assinada da casa. Foto: acervo da República Aquarius (2025).



Compensação das Emissões

As 38,09 tCO₂e emitidas no evento foram compensadas com a aposentadoria voluntária de 39 créditos de carbono (VCUs) do Verified Carbon Standard (Verra/VCS), provenientes do projeto Foz do Chapecó (safra 2012). A aposentadoria foi realizada pela CO2 Créditos de Carbono Ltda em 7 de outubro de 2026, tendo como beneficiária a Associação Cultural República Aquarius, sob o número de série 13383-496129365-496129403-VCS-VCU-279-VER-BR-1-896-01072012-31122012-0.



Certificado de aposentadoria de 39 VCUs emitido pelo Verra Registry em 7 de outubro de 2026.

10. Conclusão

O 56º aniversário da República Aquarius emitiu **38,09 tCO₂e**, das quais 99% ficaram no Escopo 3 – nos alimentos e bebidas e nas viagens de quem veio celebrar. O resultado confirma um padrão típico de grandes eventos: a maior parte da pegada não está dentro da casa, mas nas atividades relacionadas à festa. Isso é uma boa notícia, porque mostra onde as escolhas coletivas – o cardápio, a carona, o combustível, o copo – fazem diferença.

Com três inventários consecutivos, a Aquarius tem hoje uma série histórica rara entre eventos estudantis no Brasil, com método cada vez mais completo e transparente. Medir é o primeiro passo da gestão de carbono: a partir destes números, é possível definir metas de redução para a próxima edição e compensar as emissões que não puderam ser evitadas, fazendo da Festa do 12 uma referência de responsabilidade climática para Ouro Preto e para as demais repúblicas.



Festa do 12 de 2025 – 56 anos da República Aquarius. Foto: acervo da República Aquarius (2025).

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



11. Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 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. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

FENABRAVE – FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. Relatório Semestral 2024 (frota circulante e idade média – dados Senatran). São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.fenabreve.org.br/portal/files/semestral_2024.pdf.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO (IAS). O saneamento em Ouro Preto (MG) – indicadores SINISA 2024. Disponível em: <https://www.aguasaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/mg/ouro-preto>.

BEVERAGE INDUSTRY ENVIRONMENTAL ROUNDTABLE (BIER). Research on the Carbon Footprint of Spirits. 2012.

CIRCULAR ECOLOGY. Inventory of Carbon and Energy (ICE) Database. Disponível em: <https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.html>.

CLIMATIQ. Emission factors: Steel sheet hot-dip galvanized; PVC pipe (Singapore Emission Factors Registry); Roof tile (ICM Database). Disponível em: <https://www.climatiq.io/data>. Acesso em: out. 2026.

CO2 CRÉDITOS DE CARBONO. Inventário de Emissões de GEE – 54º Aniversário da Associação Cultural República Aquarius (2023) e 55º Aniversário (2024). Divinópolis, 2024 e 2025.

DESNZ – DEPARTMENT FOR ENERGY SECURITY AND NET ZERO (Reino Unido). Greenhouse gas reporting: conversion factors 2025 – Material use. Londres, 2025.

FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS / PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL. Ferramenta de Cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol, versão 2026.0.1. São Paulo: FGVces, 2026.

HIGG / WRI. Fatores de pegada de carbono de camisetas de algodão (4,6 kgCO₂e/un), conforme IGEE Aquarius 2024.

JORNAL O ESPETO. Por que o lixo de Ouro Preto é levado para outras cidades. Ouro Preto, 15 nov. 2023. Disponível em: <https://jornaloespeto.com.br/2023/11/15/por-que-o-lixo-de-ouro-preto-e-levado-para-outras-cidades/>.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (Vol. 2 – Energia; Vol. 5 – Resíduos) e 2019 Refinement. Genebra: IPCC.

IPCC. Climate Change 2013: The Physical Science Basis – Fifth Assessment Report (AR5), Working Group I. Cambridge University Press, 2013.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 14068-1:2023 – Climate change management – Transition to net zero – Part 1: Carbon neutrality. Genebra: ISO, 2023.

LEVEL / BRANZ. Paint – embodied energy and CO₂ of solvent-borne and waterborne paints. Disponível em: <https://www.level.org.nz/fileadmin/downloads/Materials/LevelIMPaint.pdf>.

SANEOURO – OURO PRETO SERVIÇOS DE SANEAMENTO. ETE Osso de Boi e investimentos em 2025. Disponível em: <https://www.saneouro.com.br/noticias/>.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Fator médio de emissão de CO₂ do Sistema Interligado Nacional – 2025. Brasília, 2026 (via Ferramenta GHG Protocol).

MORGAN, D.; STYLES, D.; LANE, E. Packaging choice and coordinated distribution logistics to reduce the environmental footprint of small-scale beer value chains. Journal of Environmental Management, v. 307, 114591, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114591>.

ONE CLICK LCA. Porcelain stoneware tiles – EPD Cerámica Saloni, S-P-01155 (2022). Disponível em: <https://materials.oneclicklca.com>.

POORE, J.; NEMECEK, T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science, v. 360, n. 6392, p. 987-992, 2018. Dados via Our World in Data: <https://ourworldindata.org/grapher/ghg-per-kg-poore>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC). Eficiência energética de uma fábrica de gelo. Repositório Institucional UFC, 2020.



WRI; WBCSD. The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard. Edição revisada. Washington, 2004.

WRI; WBCSD. Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Washington, 2011.



Glossário

Carbono neutro: Situação em que as emissões de um evento ou organização são medidas, reduzidas e as restantes compensadas por créditos de carbono (ISO 14068-1).

CO₂e (dióxido de carbono equivalente): Unidade que soma gases diferentes pelo efeito no aquecimento global, tomando o CO₂ como referência.

CO₂ biogênico: CO₂ da queima de biomassa recente (etanol, biodiesel, carvão vegetal); informado à parte e fora do total.

Crédito de carbono: Certificado que representa 1 tonelada de CO₂e reduzida ou removida da atmosfera por um projeto verificado.

Escopo 1: Emissões diretas de fontes da própria organização (gás de cozinha, carvão, gases de refrigeração).

Escopo 2: Emissões da geração da energia elétrica comprada.

Escopo 3: Demais emissões indiretas ligadas ao evento: alimentos, viagens, materiais, resíduos, fretes.

Fator de emissão: Quantidade de GEE emitida por unidade de atividade (por litro, quilo, quilômetro ou kWh).

GEE – gases de efeito estufa: Gases que retêm calor na atmosfera: CO₂, metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), HFCs, entre outros.

GHG Protocol: Padrão internacional mais usado para contabilizar emissões; no Brasil, aplicado pelo Programa Brasileiro GHG Protocol (FGV).

GWP – potencial de aquecimento global: Quanto um gás aquece em relação ao CO₂ em 100 anos (ex.: metano = 28).

tCO₂e: Tonelada de CO₂ equivalente.



Anexo A – Dados de Consumo, Fatores de Emissão e Emissões por Fonte

Tabela 11 – Dados de consumo, fatores de emissão e emissões por fonte

Escopo / Categoria	Fonte de emissão	Dado de atividade	Fator de emissão	Fonte do fator	tCO ₂ e	tCO ₂ biog.
1 – Comb. estacionária	Gás de cozinha (GLP)	1 botijão (13 kg)	2.930,93 kgCO ₂ /t + CH ₄ /N ₂ O (setor comercial)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,038	–
1 – Comb. estacionária	Carvão vegetal do churrasco	40 kg	2.885,89 kgCO ₂ bio/t; 5,41 kgCH ₄ /t; 0,027 kgN ₂ O/t	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,006	0,115
1 – Fugitivas	Geladeira comercial e 3 freezers	4 × 0,2 kg HFC-134a	Triagem: perdas máximas IPCC; GWP 1.300	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,156	–
2 – Eletricidade	Energia elétrica da rede (SIN)	1 MWh (estimativa conservadora)	0,068 tCO ₂ /MWh (out/2025)	MCTI, via Ferramenta GHG Protocol	0,068	–
3 – Cat. 1	Carne bovina do churrasco	72,00 kg	99,48 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	7,163	–
3 – Cat. 1	Carne suína do churrasco	36,00 kg	12,31 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,443	–
3 – Cat. 1	Outros itens do churrasco (frango, legumes etc.)	12,00 kg	9,87 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,118	–
3 – Cat. 1	Arroz de costela – costela bovina	15,00 kg	99,48 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	1,492	–
3 – Cat. 1	Arroz de costela – arroz	18,00 kg	4,45 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,080	–
3 – Cat. 1	Carne bovina (carne moída 5 kg + acém 4 kg)	9,00 kg	99,48 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,895	–
3 – Cat. 1	Carne suína (bacon 3 kg + linguiça calabresa 4 kg + calabresa 16 kg)	23,00 kg	12,31 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,283	–
3 – Cat. 1	Macarrão parafuso (24 kg) e farinha de trigo (1 kg)	25,00 kg	1,57 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,039	–
3 – Cat. 1	Óleo de soja (14 × 900 mL) e margarina (500 g)	11,59 kg	6,32 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,073	–
3 – Cat. 1	Margarina	0,50 kg	6,32 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,003	–
3 – Cat. 1	Leite integral (7 L) e creme de leite (15 × 200 g)	10,21 kg	3,15 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,032	–
3 – Cat. 1	Requeijão (7 potes de 400 g)	2,80 kg	23,88 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,067	–
3 – Cat. 1	Hortaliças, tubérculos e batata frita	57,90 kg	2,09 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,121	–
3 – Cat. 1	Caldos industrializados (4 caixas grandes) e sal (1 kg)	5,00 kg	3,00 kgCO ₂ e/kg	IGEE 2024	0,015	–
3 – Cat. 1	Cesta: queijos finos	1,50 kg	23,88 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,036	–
3 – Cat. 1	Cesta: vinhos (2 garrafas de 750 mL)	1,50 L	1,79 kgCO ₂ e/L	Poore & Nemecek (2018)	0,003	–
3 – Cat. 1	Cerveja – garrafa retornável de 1 L (150 caixas × 12)	1.800 L	0,727 kgCO ₂ e/L	Morgan et al. (2022)	1,309	–
3 – Cat. 1	Cerveja sem álcool – long neck 355 mL	17,04 L	1,34 kgCO ₂ e/L	Morgan et al. (2022)	0,023	–
3 – Cat. 1	Vodka em garrafa PET 750 mL	90,00 L	3,96 kgCO ₂ e/L	BIER (2012)	0,356	–
3 – Cat. 1	Cachaça	20,00 L	3,96 kgCO ₂ e/L	BIER (2012)	0,079	–
3 – Cat. 1	Refrigerante	50,00 L	0,530 kgCO ₂ e/L	IGEE 2024	0,026	–
3 – Cat. 1	Suco em pó (Wilma)	30,00 kg	3,20 kgCO ₂ e/kg	Poore & Nemecek (2018)	0,096	–
3 – Cat. 1	Suco de caixinha	25,00 L	1,05 kgCO ₂ e/L	Poore & Nemecek (2018)	0,026	–



Escopo / Categoria	Fonte de emissão	Dado de atividade	Fator de emissão	Fonte do fator	tCO ₂ e	tCO ₂ biog.
3 – Cat. 1	Gelo	900 kg	0,200 kgCO ₂ e/kg	IGEE 2024	0,180	–
3 – Cat. 1	Descartáveis plásticos da lista (copos, copinhos, garfos, pratos, colheres, copos de caldo)	7,37 kg	3,50 kgCO ₂ e/kg	BEIS/Climatiq	0,026	–
3 – Cat. 1	Descartáveis extras (nota fiscal 09/10/2025: 1.000 copos PP 330 mL + 150 copinhos 50 mL)	4,12 kg	3,50 kgCO ₂ e/kg	BEIS/Climatiq	0,014	–
3 – Cat. 1	Kits prato + talher trazidos pelo churrasqueiro	4,50 kg	3,50 kgCO ₂ e/kg	BEIS/Climatiq	0,016	–
3 – Cat. 1	Sacos de lixo (100 L da nota fiscal + 200 L extras)	8,59 kg	3,50 kgCO ₂ e/kg	BEIS/Climatiq	0,030	–
3 – Cat. 1	Copos de vidro tipo americano (lista + nota fiscal, 2 × 192 un)	42,24 kg	1,40 kgCO ₂ e/kg	DESNZ (2025)	0,059	–
3 – Cat. 1	Papel higiênico	9,60 kg	1,50 kgCO ₂ e/kg	Climatiq	0,014	–
3 – Cat. 1	Produtos de limpeza	30,00 kg	2,50 kgCO ₂ e/kg	IGEE 2024	0,075	–
3 – Cat. 1	Camisas de algodão	300 un	4,60 kgCO ₂ e/un	Higg/WRI	1,380	–
3 – Cat. 1	Convites impressos (couché 15×18 cm)	3,38 kg	1,50 kgCO ₂ e/kg	Climatiq	0,005	–
3 – Cat. 1	Envelopes pardos	1,18 kg	1,50 kgCO ₂ e/kg	Climatiq	0,002	–
3 – Cat. 1	Copos térmicos tipo Stanley 750 mL (aço inox)	16,00 kg	6,15 kgCO ₂ e/kg	ICE/Circular Ecology	0,098	–
3 – Cat. 1	Plaquinhas (10 × 5×5 cm) e 2 troféus Join (~25 cm) em aço inox	2,90 kg	6,15 kgCO ₂ e/kg	ICE/Circular Ecology	0,018	–
3 – Cat. 1	Bandeira 2 m × 2 m	0,44 kg	23,00 kgCO ₂ e/kg	Higg/WRI	0,010	–
3 – Cat. 1	Tinta acrílica branca (base água) 2 × 20 L	40,00 L	3,70 kgCO ₂ e/L	IGEE 2024; BRANZ (conferência)	0,148	–
3 – Cat. 1	Tintas esmalte base solvente (Goia e Areia) 8 × 18 L	144 L	3,70 kgCO ₂ e/L	IGEE 2024; BRANZ (conferência)	0,533	–
3 – Cat. 1	Solvente	2,00 L	3,70 kgCO ₂ e/L	IGEE 2024; BRANZ (conferência)	0,007	–
3 – Cat. 1	Acessórios (6 rolos, 6 pincéis, 15 fitas crepe, 2 bandejas)	3,30 kg	3,50 kgCO ₂ e/kg	BEIS/Climatiq	0,012	–
3 – Cat. 2	Telhas coloniais de barro (~20 m²)	1.200 kg	0,453 kgCO ₂ e/kg	ICM Database (Climatiq)	0,544	–
3 – Cat. 2	Calhas, bicas e tubo galvanizado 75 mm	50,00 kg	2,68 kgCO ₂ e/kg	Climatiq (aço galvanizado)	0,134	–
3 – Cat. 2	Tubo de PVC 75 mm	10,80 kg	3,08 kgCO ₂ e/kg	SEFR (Climatiq)	0,033	–
3 – Cat. 2	PU (espuma/selante)	2,00 kg	3,50 kgCO ₂ e/kg	BEIS/Climatiq	0,007	–
3 – Cat. 2	Porcelanato de alta resistência	1.058 kg	0,460 kgCO ₂ e/kg	EPD Saloni (2022)	0,487	–
3 – Cat. 2	Argamassa colante e rejunte	253 kg	0,127 kgCO ₂ e/kg	Climatiq/LCA	0,032	–
3 – Cat. 2	Cimento – piso de cimento queimado (15 m², 3 cm, traço 1:3 + polvilhamento)	216 kg	0,912 kgCO ₂ e/kg	Climatiq/IPCC	0,197	–
3 – Cat. 2	Areia – piso de cimento queimado	742 kg	0,020 kgCO ₂ e/kg	IGEE 2024	0,015	–
3 – Cat. 2	Massa acrílica, selador e verniz	8,00 L	3,70 kgCO ₂ e/L	IGEE 2024; BRANZ (conferência)	0,030	–
3 – Cat. 2	Mourões de concreto (3 un) – cimento	23,10 kg	0,912 kgCO ₂ e/kg	Climatiq/IPCC	0,021	–
3 – Cat. 2	Mourões de concreto (3 un) – agregados	135 kg	0,020 kgCO ₂ e/kg	IGEE 2024	0,003	–
3 – Cat. 2	Mourões de concreto (3 un) – aço	3,00 kg	1,85 kgCO ₂ e/kg	worldsteel	0,006	–
3 – Cat. 2	Tampa de caixa d'água tipo escotilha 50×50 cm (aço)	12,00 kg	6,15 kgCO ₂ e/kg	ICE/Circular Ecology	0,074	–
3 – Cat. 2	Manta impermeabilizante (R\$ 64)	4,00 kg	3,50 kgCO ₂ e/kg	BEIS/Climatiq	0,014	–
3 – Cat. 4	Caminhões de Mariana (som, tenda, mesas, caçamba)	48 L de diesel (240 km)	Diesel comercial (com biodiesel)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,109	0,017
3 – Cat. 4	Entregas locais de bebidas, gelo e insumos	20 L de diesel (≈100 km)	Diesel comercial (com biodiesel)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,045	0,007
3 – Cat. 4	Frete de camisas, copos e homenagens	400 km de carro	Automóvel flex a gasolina 2007	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,056	0,016



Escopo / Categoria	Fonte de emissão	Dado de atividade	Fator de emissão	Fonte do fator	tCO ₂ e	tCO ₂ biog.
3 – Cat. 4	Transporte do lixo ao Aterro União (Piedade de Ponte Nova)	1,2t × 120 km	Caminhão rígido 7,5–17t (diesel)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,047	0,007
3 – Cat. 5	Resíduos sólidos – Aterro União (Piedade de Ponte Nova)	1,2t (45% orgânicos)	IPCC – decaimento de 1ª ordem; aterro sanitário sem recuperação de CH ₄ (MCF 1,0)	Ferramenta GHG Protocol v2026	1,329	–
3 – Cat. 5	Efluentes (esgoto sem tratamento)	850 dias de ocupação equivalentes (2,33 pessoas-ano)	IPCC – lançamento em corpo d'água	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,068	–
3 – Cat. 6	Avião – respondentes (5 pessoas)	7.320 p-km	Curta: 0,124 / Média: 0,069 kgCO ₂ /p-km	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,716	–
3 – Cat. 6	Avião – extrapolação	90.143 p-km	Curta: 0,124 / Média: 0,069 kgCO ₂ /p-km	Ferramenta GHG Protocol v2026	8,071	–
3 – Cat. 6	Ônibus de viagem e municipal	46.401 p-km	Viagem: 0,028 / Municipal: 0,109 kgCO ₂ /p-km	Ferramenta GHG Protocol v2026	1,190	0,176
3 – Cat. 6	Carro a gasolina – respondentes	3.085 km	Automóvel flex a gasolina 2007 (11,7 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,433	0,125
3 – Cat. 6	Carro a gasolina – extrapolação	34.577 km	Automóvel flex a gasolina 2007 (11,7 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	4,855	1,403
3 – Cat. 6	Carro – convidados locais	485 km	Automóvel flex a gasolina 2007 (11,7 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,068	0,020
3 – Cat. 6	Carro a etanol – respondentes	2.580 km	Automóvel flex a etanol 2007 (7,8 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,014	0,500
3 – Cat. 6	Carro a etanol – extrapolação	20.888 km	Automóvel flex a etanol 2007 (7,8 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,117	4,044
3 – Cat. 6	Carro a diesel – respondentes	410 km	Veículo comercial leve a Diesel 2008 (9,3 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,101	0,016
3 – Cat. 6	Carro a diesel – extrapolação	12.445 km	Veículo comercial leve a Diesel 2008 (9,3 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	3,063	0,471
3 – Cat. 6	Moto – respondentes	450 km	Motocicleta a gasolina 2011 (38,5 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,019	0,006
3 – Cat. 6	Moto – extrapolação	8.541 km	Motocicleta a gasolina 2011 (38,5 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,364	0,105
3 – Cat. 6	Carro elétrico (respondente e extrapolação)	535 km	0,20 kWh/km × 0,068 tCO ₂ /MWh	MCTI; premissa de consumo	0,007	–
3 – Cat. 7	Banda Roskamigos – Varginha/Ouro Preto (1 carro)	700 km	Automóvel flex a gasolina 2007 (11,7 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,098	0,026
3 – Cat. 7	Banda Franguinhas – Ouro Preto (1 carro)	7 km	Automóvel flex a gasolina 2007 (11,7 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,001	0,000
3 – Cat. 7	3 fotografos – Ouro Preto (3 carros)	63 km	Automóvel flex a gasolina 2007 (11,7 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,009	0,002
3 – Cat. 7	3 seguranças – Ouro Preto (3 carros)	63 km	Automóvel flex a gasolina 2007 (11,7 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,009	0,002
3 – Cat. 7	Equipe de limpeza – Ouro Preto (1 carro)	28 km	Automóvel flex a gasolina 2007 (11,7 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,004	0,001
3 – Cat. 7	Equipe do churrasco (4 pessoas) e churrasqueira – 2 veículos, Ouro Preto/Mariana (15 km)	120 km	Veículo comercial leve flex a gasolina 2008 (8,6 km/L)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,023	0,006
3 – Cat. 9	Envio de 200 convites pelos Correios	2,5 kg × 500 km	Van classe I (diesel)	Ferramenta GHG Protocol v2026	0,0010	0,0001
Total					38,09	7,06

Elaboração: CO2 Créditos de Carbono (2026). p-km = passageiro-quilômetro. Itens de Cat. 1 e Cat. 2 calculados na Memória de Cálculo e lançados na Ferramenta.