

Inventário das Emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE

2022

Histórico do documento - Inventário de GEE de 2022

Data	Natureza da revisão
23/02/2023	Versão inicial
26/02/2023	Ajustes nas emissões de eletricidade e transporte de socorro
05/03/2023	Revisão geral em função da auditoria
08/03/2023	Revisão geral em função da auditoria
13/03/2023	Revisão da tabela A8 - Emissões de outros GEE não regulados pelo protocolo de Quioto

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados de emissões de GEE por Escopo e categoria para 2022 (tCO₂e) 5

Tabela 2 - Resultados de emissões de GEE por empresa para 2022 (tCO₂e)..... 6

Tabela 4 - Potencial de Aquecimento Global dos Gases de Efeito Estufa.....12

Tabela 5 - Fontes de emissão contempladas, de acordo com escopo, categoria e hierarquização.....13

Tabela 6 - Responsabilidades pela atividade de coleta de dados.....16

Tabela 7 - Dados gerenciados pelo Banco Bradesco S/A para uso no inventário.17

Tabela 8 - Referências para os fatores de emissão.....18

Tabela 9 - Fontes de emissão e sua representatividade20

Tabela 10 - Emissões de GEE por empresa - abordagem LB (Kyoto - tCO₂e).....21

Tabela 11 - Emissões de GEE por empresa - abordagem MB (Kyoto - tCO₂e).....21

Tabela 12 - Resultados de emissões de GEE – Escopo 1 (tCO₂e).22

Tabela 13 - Comparação das emissões do Escopo 1 (tCO₂e - Kyoto)..... 23

Tabela 14 - Emissões Escopo 1 divididas por empresa (tCO₂e - Kyoto).24

Tabela 15 - Emissões do Escopo 2 divididas por empresa – LB (tCO₂e - Kyoto).24

Tabela 16 - Emissões do Escopo 3 divididas por categoria e fonte de emissão (tCO₂e - Kyoto)..... 25

Tabela 17 - Comparação das emissões do Escopo 3 (tCO₂e - Kyoto)..... 26

Tabela 18 - Emissões do Escopo 3 divididas por empresa (tCO₂e - Kyoto)..... 27

Tabela 19 - Resultados das incertezas do Inventário de 2022.....28

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de etapas metodológicas para a realização de inventários.....9

Figura 2 - Organograma societário do Banco Bradesco S/A..... 11

Figura 3 - Emissões de GEE do Banco Bradesco S/A em 2022 por Escopo (Kyoto-tCO₂e)19

Figura 4 - Emissões de GEE por empresa - abordagem LB (Kyoto - tCO₂e).....20

Figura 5 - Emissões de GEE por empresa - abordagem LB (Kyoto - tCO₂e).....21

Figura 6 - Emissões de CO₂ renovável por Escopo (tCO₂ renovável)..... 22

Figura 7 - Emissões de gases não contemplados pelo Protocolo de Kyoto (tCO₂e) 22

Figura 8 - Emissões Escopo 1 divididas por empresa (tCO₂e - Kyoto)..... 23

Figura 9 - Emissões do Escopo 2 - LB divididas por empresa (tCO₂e - Kyoto).....24

Figura 10 - Emissões do Escopo 3 divididas por empresa (tCO₂e)..... 27

SUMÁRIO

- 1. Sumário executivo..... 5**
- 2. Introdução..... 7**
- 2.1 Banco Bradesco 8**
- 3. Método empregado 8**
- 3.1 Princípios de contabilização e elaboração do inventário 9**
- 3.2 Etapas da compilação do inventário 9**
- 3.3 Abrangência do inventário 10**
 - 3.3.1 Fronteiras organizacionais 10**
 - 3.3.2 Fronteiras operacionais 10**
 - 3.3.3 Período coberto..... 11**
 - 3.3.4 Ano base..... 12**
 - 3.3.5 Gases de Efeito Estufa (GEE) 12**
 - 3.3.6 Exclusões do inventário 13**
- 3.4 Identificação e hierarquização de fontes e sumidouros 13**
- 3.5 Coleta de dados 15**
- 3.6 Cálculo de emissões e remoções 18**
- 4. Resultados..... 19**
- 4.1 Emissões gerais..... 19**
- 4.2 Emissões biogênicas 21**
- 4.3 Emissões gerais de gases não Kyoto..... 22**
- 4.4 Escopo 1 22**
- 4.5 Escopo 2 24**
 - 4.5.1 Abordagem de localização (*Location Based - LB*) 24**
 - 4.5.2 Abordagem mercado (*Market Based - MB*) 25**
- 4.6 Escopo 3..... 25**
- 5. Análise de incertezas 27**
- 6. Recomendações..... 29**
- 7. Referências..... 30**

1. Sumário executivo

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) é o instrumento gerencial que permite avaliar o impacto de uma organização sobre o sistema climático global. O presente estudo avaliou as emissões de GEE do Banco Bradesco S/A (“Bradesco” ou “Organização”) no ano 2022 (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados de emissões de GEE por Escopo e categoria para 2022 (tCO₂e)

ESCOPO	FONTES DE EMISSÃO		EMIÇÃO (tCO ₂ e)	REPRESENTATIVIDADE	
Escopo 1	Combustão Móvel	Frota aérea própria	1.252,29	0,76%	
		Frota terrestre própria	440,44	0,27%	
	Fugitivas	Fuga de emissões de gases refrigerantes	11.986,58	7,25%	
	Combustão estacionária	Geradores de energia elétrica	546,75	0,33%	
	Total Escopo 1		---	14.226,06	8,61%
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	Eletricidade comprada para consumo próprio - LB	16.222,74	---	
		Eletricidade comprada para consumo próprio - MB	0,00	0,00%	
Escopo 3	Transporte e distribuição (upstream)	Transporte de malotes (correspondências e documentos)	4.855,60	2,94%	
		Transporte de cargas (equipamentos, móveis e materiais de gráfica).	1.596,60	0,97%	
		Transporte de valores	9.633,80	5,83%	
		Transporte de Socorro	70.033,27	42,37%	
	Resíduos gerados nas operações	Resíduos Sólidos	4.923,38	2,98%	
	Viagens a negócios	Táxi	1.281,79	0,78%	
		Passagens aéreas	3.151,28	1,91%	
		Reembolso de km	1.664,44	1,01%	
	Deslocamento de Funcionários (casa-trabalho)	Transporte coletivo de funcionários	1.439,55	0,87%	
		Distância percorrida ida e volta ao trabalho	52.047,97	31,49%	
	Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	Home Office	430,17	0,26%	
	Total Escopo 3		---	151.057,83	91,39%
	Total - LB			181.506,63	---
Total - MB			165.283,89	---	

Em 2022, as emissões de Escopo 1 do Bradesco totalizaram 14.226,06 tCO₂e, representando um aumento de 0,2% em relação ao ano anterior (2021: 14.197,46 tCO₂e) e de 37,7% em relação ao ano base (2019: 10.333,78 tCO₂e). As emissões fugitivas características de trocas de gases refrigerantes em aparelhos de ar-condicionado foram as mais representativas (84,3% do Escopo 1).

As emissões indiretas de Escopo 3 totalizaram 151.057,6 tCO₂e, representando um aumento de 47,7% em relação ao ano anterior (2021: 102.266,7 tCO₂e) e uma queda de 20,1% em relação ao ano base de 2019 (189.157,9 tCO₂e). As emissões de transporte e distribuição upstream representaram 57,0% do Escopo 3, resultado devido, principalmente, ao transporte de socorro (46,4% das emissões). A categoria de deslocamento de funcionários foi responsável por 35,4% das emissões desse Escopo.

Em 2020, o Bradesco assumiu o compromisso de consumir ter todas as suas instalações abastecidas por energia elétrica de fonte renovável, por meio do Ambiente de Contratação Livre (ACL), via I-RECs e Geração Distribuída. Esse compromisso possibilitou a contabilização das emissões relacionadas à energia elétrica adquirida (Escopo 2) em duas abordagens: Location Based (LB), que considera como fator de emissão a média do Sistema Interligado Nacional e Market Based (MB), que considera o fator de emissões do grid, bem como os fatores de emissão provenientes da energia renovável adquirida. Na abordagem LB, suas emissões de Escopo 2 totalizaram 16.222,74 tCO₂e. A redução observada em relação a 2021 (67,32%) deve-se, principalmente, à redução de 66,31% no fator de emissão médio do SIN (0,1264 tCO₂e/MWh em 2021 vs 0,0426 tCO₂e/MWh em 2022). Em termos de consumo de eletricidade, houve redução de 2,7%. Na abordagem MB, as emissões foram 0 tCO₂e. A diferença de resultado entre as abordagens deve-se, portanto, aos contratos de Geração Distribuída (painéis solares) de 5.454,58 MWh (ou 20.356,50 GJ) e à aquisição de 386.529 (1.342.960,98 GJ) I-RECs (hidrelétricas).

Ademais, foram emitidas 250,75 tCO₂ de origem renovável (biogênicas) referentes ao Escopo 1, e 23.979,46 tCO₂ referentes ao Escopo 3.

Em uma análise por unidade operacional, o Banco Bradesco é responsável pela maior parte das emissões dos Escopos 1, 2 e 3. Essa representatividade é esperada devido ao tamanho das suas operações do Banco em comparação às outras unidades, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados de emissões de GEE por empresa para 2022 (tCO₂e).

Escopo	Unidade Operacional			
	Bradesco	B. Seguros	Next	Total
Escopo 1	14.106,2	73,1	46,8	14.226,2
Escopo 2 - localização	15.520,7	578,8	123,3	16.222,7
Escopo 2 - mercado	0,0	0,0	0,0	0,0
Escopo 3	77.217,8	73.021,1	819,0	151.057,8
Total - localização	106.844,6	73.672,9	989,1	181.506,6
% - localização	58,9%	40,6%	0,5%	100,0%
Total - mercado	91.323,9	73.094,1	865,8	165.283,9
% - mercado	55,3%	44,2%	0,5%	100,0%

2. Introdução

Os problemas decorrentes do aquecimento global e das mudanças climáticas colocam o tema da economia de baixo carbono como uma questão central para o desenvolvimento sustentável. E, portanto, cada vez mais buscam-se meios de compatibilizar o desenvolvimento econômico e a proteção do sistema climático.

O Acordo de Paris, assinado por diversos países no evento anual da Convenção Quadro de Mudanças Climáticas das Nações Unidas em 2015, tem como objetivo limitar o aquecimento do planeta a 2°C, idealmente 1,5°C. Para isso, todos os níveis do governo, assim como o setor privado, devem assumir compromissos de criar metas ousadas de curto e longo prazo, alinhadas com um futuro de emissões líquidas zero. Para isso, é preciso reduzir ao mais próximo de zero todas as emissões causadas pela atividade humana - como as de veículos e fábricas movidas a combustíveis fósseis, por exemplo.

Neste contexto, torna-se muito relevante quantificar e gerenciar emissões de gases de efeito estufa (GEE) no âmbito corporativo. Isso pode ser feito por meio do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, um instrumento gerencial que permite quantificar as emissões de GEE de uma determinada organização.

A partir da definição de abrangência, da identificação das fontes e sumidouros de GEE, e da contabilização de suas respectivas emissões ou remoções, o Inventário possibilita conhecer o perfil das emissões resultantes das atividades da organização.

As informações geradas a partir da elaboração de um Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa podem cumprir os seguintes objetivos:

- **Monitoramento de emissões de GEE:** acompanhar e registrar a evolução das emissões ao longo do tempo. Identificar oportunidades de ganhos de eficiência operacional e redução de custos;
- **Benchmarking:** comparar as emissões de cada unidade operacional ou de cada setor de uma organização;
- **Avaliação de riscos e oportunidades:** identificar e mitigar os riscos regulatórios e associados a futuras obrigações em relação a taxas de emissão de GEE ou restrições de emissão, bem como avaliar potenciais oportunidades custo-efetivas de reduções de emissão;
- **Estabelecimento de metas:** subsidiar o estabelecimento de metas de redução de emissões de GEE e o planejamento de estratégias de mitigação;
- **Acompanhamento de resultados ações de mitigação:** quantificar progressos e melhorias decorrentes de iniciativas estratégicas relacionadas à temática das Mudanças Climáticas;
- **Participação em programas de divulgação de informações climáticas:** permitir a divulgação de informações sobre o desempenho climático da organização (e.g. GHG Protocol, CDP, ISE, ICO2).

Entre os protocolos e normas disponíveis para a compilação de inventários corporativos de GEE, neste estudo foram adotadas as seguintes referências:

- Norma NBR ISO 14064 (ABNT, 2007);
- Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol (FGV/GVces; WRI, 2011).

Essas referências possuem credibilidade internacional e o principal objetivo em adotá-los é a elaboração de um relatório: a) passível de comparação nacional e global; e b) verificável no âmbito desses padrões. Esse relatório é verificado por terceira parte independente, que atesta a qualidade do inventário e a consistência das informações nele contidas.

2.1 Banco Bradesco

O Banco Bradesco S/A é um dos maiores grupos financeiros do Brasil, com sólida atuação voltada para contribuir com a realização dos seus clientes, por meio de um modelo de negócio diversificado e atuação tanto em atividades bancárias como de seguros. Desde a sua fundação (1943), prima por prestar serviços de excelência, buscando sempre a eficiência e inovação tecnológica para melhor atender os seus clientes.

O Bradesco tem o propósito de contribuir com o desenvolvimento sustentável e, por isso, busca o alinhamento com as melhores práticas de sustentabilidade disponíveis no mercado.

A ecoeficiência faz parte da gestão estratégica da Organização, que vincula o desempenho ambiental ao financeiro por meio da otimização de processos, reciclagem, inovações tecnológicas e economia no uso de recursos naturais e materiais. O objetivo é reduzir o impacto ambiental e contribuir para a eficiência operacional.

De forma integrada, considera as questões ambientais no desenvolvimento de suas atividades e, por meio do Programa Gestão da Ecoeficiência, investe em iniciativas com metas específicas para a redução do consumo de água, energia, papel de impressão e outros indicadores que contribuem para a redução das emissões de gases de efeito estufa. O programa é desenvolvido pela área de Ecoeficiência, no Departamento de Patrimônio, e envolve diversos departamentos e empresas ligadas, responsáveis pelas iniciativas e pelo monitoramento de dados e indicadores. A evolução do Programa é acompanhada pela Comissão de Sustentabilidade e pelo Comitê de Sustentabilidade e Diversidade.

Em 2019, o Bradesco deu início à compra de energia elétrica no Ambiente de Contratação Livre (ACL) incentivada, gerada a partir de fontes renováveis como solar, eólica, biomassa ou de pequenas centrais hidrelétricas - PCHs. Já em 2020, assumiu o compromisso de ter sua matriz energética proveniente de fontes 100% renováveis por meio de quatro principais pilares: Mercado Livre, Geração Distribuída, PPAs (Power Purchase Agreements) e I-REC (Certificado de Energia Renovável). Um dos principais marcos nesse sentido foi a aquisição de cerca de 1.400.000 I-RECs em um contrato com a AES Brasil¹, atingindo assim o seu compromisso de ter 100% das operações nacionais abastecidas por energia de fontes renováveis. Em 2021, o Bradesco intensificou o processo de migração para o Mercado Livre e expandiu usinas solares para várias localidades. Com isso fortaleceu ainda mais seu papel como empresa líder na transição para uma economia de baixo carbono.

Segundo a metodologia do PBGHGP, a compra de energia renovável pode ser contabilizada no inventário na abordagem de Mercado (*Market Based - MB*) com objetivo de fornecer visibilidade a ações sustentáveis. Ainda assim, as emissões calculadas na abordagem de Localização (*Location Based - LB*) devem ser mantidas no inventário, dado que a empresa está conectada ao *grid* brasileiro.

3. Método empregado

O Inventário de emissões do Bradesco foi elaborado seguindo as premissas do Programa Brasileiro do *GHG Protocol* (PBGHGP), utilizando os fatores de emissão fornecidos na Ferramenta de Cálculo de

Emissões de GEE do ano de 2022, facilitando tanto a comparação das suas emissões com as de outras instituições quanto o processo de verificação por terceiros.

3.1 Princípios de contabilização e elaboração do inventário

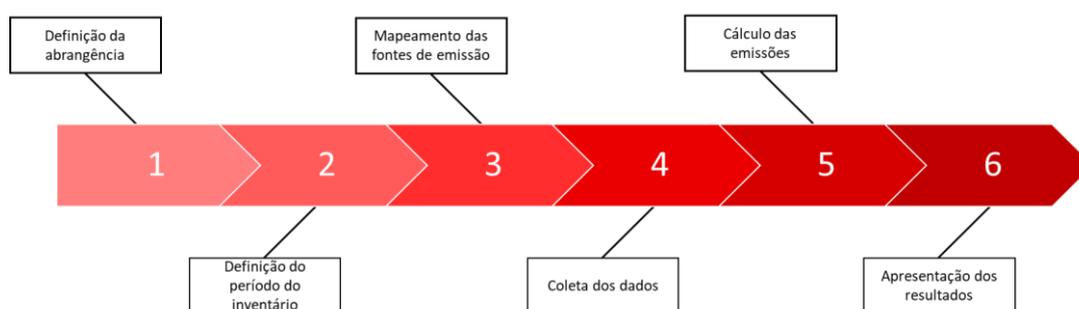
Os seguintes princípios orientaram a elaboração deste estudo, conforme as diretrizes do PBGHGP (FGV/GVces; WRI, 2011):

3. **Relevância:** Assegurar que o Inventário de GEE reflita apropriadamente as emissões do processo em foco e que atenda às necessidades de tomada de decisão de seus usuários.
4. **Completeza:** Registrar todas as fontes e atividades emissoras de GEE dentro dos limites selecionados do inventário. Documentar e justificar quaisquer exclusões específicas.
5. **Consistência:** Utilizar metodologias reconhecidas e consubstanciadas tecnicamente, que permitam comparações das emissões com as de outros processos similares. Documentar claramente quaisquer alterações de dados, limites de inventário, métodos empregados ou quaisquer outros fatores relevantes no dado período de tempo.
6. **Transparência:** Tratar todos os assuntos relevantes de forma coerente e factual, alicerçada em evidências objetivas. Revelar quaisquer suposições relevantes, bem como fazer referência apropriada às metodologias de cálculo e de registro e ainda às fontes de dados utilizadas.
7. **Acuidade:** Por meio da aplicação de dados apropriados, de fatores de emissão ou estimativas, assegurar que a quantificação de emissões de GEE não esteja subestimada ou superestimada. Reduzir o viés e as incertezas ao mínimo possível e obter um nível de determinação que possibilite segurança nas tomadas de decisões.

3.2 Etapas da compilação do inventário

As etapas conceituais utilizadas para a elaboração deste inventário são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de etapas metodológicas para a realização de inventários.



Primeiramente, define-se a abrangência do inventário (Etapa 1), ou seja, é necessário determinar quais instalações e atividades da organização serão contempladas pelo inventário, estabelecendo, assim, seu limite organizacional. Em seguida, define-se o período de referência e ano-base do inventário (Etapa 2).

São identificadas as fontes de GEE da organização (Etapa 3) que são, então, categorizadas e hierarquizadas. Em seguida, realiza-se o processo de coleta de dados (Etapa 4). Para a realização do cálculo das emissões (Etapa 5), são utilizados os dados de atividades emissoras coletados, bem como os

fatores de emissão. Nesta etapa também são calculadas as incertezas do inventário. Por fim, os resultados são compilados em um relatório anual (Etapa 6).

3.3 Abrangência do inventário

3.3.1 Fronteiras organizacionais

Duas abordagens são possíveis para a consolidação das emissões e remoções em nível organizacional. Abaixo, são definidas cada uma dessas abordagens e indicada a opção utilizada neste inventário.

- Participação Acionária: a organização assume as emissões de GEE das operações de acordo com a sua participação societária.
- Controle Operacional: a organização é responsável por 100% das emissões de GEE das operações sobre as quais tem controle operacional.

O Bradesco é constituído por um conglomerado de empresas. Seu modelo de atuação é diversificado entre o ramo financeiro, de seguros, previdência e capitalização, dentre outras atividades. Encerrou o ano de 2022 com 7.930 pontos de atendimento (agências, PAs, PAEs e unidades de negócios), 28 prédios administrativos e 87.407 funcionários em território brasileiro.

A Fronteira Organizacional desse relatório abrange todas as operações sob o controle operacional do Bradesco, que compreendem todos seus departamentos, a principal unidade física (Cidade de Deus), os demais prédios administrativos, agências, empresas ligadas e subsidiárias no exterior. As empresas do Grupo consideradas nesse inventário são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Controle operacional e participação acionária de cada empresa

Unidades operacionais	Localização	Controle operacional	Participação acionária (%)
Banco Bradesco	Brasil	Sim	100%
Bradesco Seguros	Brasil	Sim	100%
Next	Brasil	Sim	100%

O organograma societário do Bradesco e as unidades operacionais contempladas nesse relatório são apresentados na Figura 2.

3.3.2 Fronteiras operacionais

A definição de fronteiras operacionais leva em conta a identificação das fontes e sumidouros de GEE associadas às operações por meio de sua categorização em emissões diretas ou indiretas, utilizando-se o conceito de Escopo. Abaixo, são definidas cada uma das três categorias adotadas pelo GHG Protocol e indicadas as opções contempladas neste inventário.

- Escopo 1: Emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização.
- Escopo 2: Emissões indiretas de GEE provenientes da aquisição de energia elétrica que é consumida pela organização.

3.3.4 Ano base

O ano base é ponto de referência no passado com relação ao qual as emissões atmosféricas atuais podem ser comparadas com consistência.

O recálculo retroativo ao ano base deve ser realizado sempre que houver mudanças que acarretem tanto o aumento como a diminuição das emissões, ou seja, sempre que a alteração comprometer a consistência e a relevância das análises ao longo do tempo. Os seguintes casos podem resultar na necessidade de recálculo das emissões:

- Mudanças estruturais significativas que alterem as fronteiras do inventário: (i) fusões, aquisições e desinvestimentos; (ii) terceirização e incorporação de atividades emissoras; e (iii) mudança da atividade emissora para dentro ou para fora dos limites geográficos do PBGHGP;
- Alterações significativas na metodologia de cálculo, melhoria na exatidão dos fatores de emissão ou dos dados de atividade que resultem em um impacto significativo sobre os dados de emissões ou no ano base;
- Descoberta de erros significativos ou de um determinado número de erros acumulados que resultem em mudanças significativas nos resultados.

Até 2015, era considerado 2011 como o ano-base nos inventários anuais de emissões do Bradesco. Contudo, devido à aquisição do HSBC em 2016, a empresa decidiu modificar o seu ano-base para 2015. Em 2022, foi estabelecido um Plano Estratégico de Ecoeficiência Operacional – PDEO, com metas anuais de redução baseadas em 2019, último ano normal de atividades antes da pandemia. Assim, o presente Inventário, considera como o mesmo ano base, mantendo alinhamento com a estratégia e os objetivos de redução de emissões mais adequados ao perfil organizacional e de crescimento do Bradesco.

3.3.5 Gases de Efeito Estufa (GEE)

De acordo com o PBGHGP, os Inventários devem contemplar os 7 tipos de GEE que fazem parte do reporte do Protocolo de Kyoto: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido de nitrogênio (N₂O), hidrofluorcarbono (HFCs), perfluorcarbono (PFCs), hexafluoreto de enxofre (SF₆), e trifluoreto de nitrogênio (NF₃). Adicionalmente, o Protocolo de Montreal inclui os gases depletadores da camada de ozônio, como os hidroclorofluorcarbono (HCFCs), que também contribuem para o aquecimento global.

Cada GEE possui um Potencial de Aquecimento Global (PAG) associado, que é a medida do quanto cada gás contribui para o aquecimento global. O PAG sé um valor relativo que compara o potencial de aquecimento de uma determinada quantidade de gás com a mesma quantidade de CO₂ que, por padronização, tem PAG de valor igual a 1. O PAG é sempre expresso em termos de equivalência de CO₂ - CO₂e. A Tabela 3 apresenta os valores do PAG utilizados no Inventário do Bradesco.

Tabela 3 - Potencial de Aquecimento Global dos Gases de Efeito Estufa

Gás	PAG
Dióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	28
Óxido nitroso (N ₂ O)	265
Hexafluoreto de enxofre (SF ₆)	23.500

Gás	PAG
Trifluoreto de nitrogênio (NF ₃)	16.100
PFCs	7.390 - 17.700
HFCs	12 - 14.800
HCFCs	5 - 14.400

O Inventário do Bradesco considerou as emissões de CO₂, CH₄, N₂O, HFCs (HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC143a e HFC-152a) e HCFCs (HCFC-22, HCFC-124 e HCFC-141b) de acordo com as fontes de emissão mapeadas e a disponibilidade de dados. Adicionalmente, o inventário também computou as emissões de CO₂ de origem renovável¹.

Os gases CO₂, CH₄, N₂O, HFCs e HCFCs são gerados no Bradesco das seguintes maneiras:

- CO₂ - gerado na queima de combustíveis fósseis (como diesel, gás natural e gás liquefeito de petróleo) por fontes móveis e estacionárias;
- CH₄ - gerado na queima de combustíveis por fontes móveis e estacionárias e na decomposição de matéria orgânica em processos de tratamento anaeróbio de resíduos sólidos;
- N₂O - gerado na queima de combustíveis por fontes móveis e estacionárias; e
- HFCs e HCFCs - gerados nos vazamentos de gases refrigerantes.

3.3.6 Exclusões do inventário

Em função da pouca representatividade, algumas fontes de emissão são excluídas do inventário, visto que possuem valores menores que a própria incerteza do cálculo de emissão do inventário de GEE. Em 2022 foram excluídas as seguintes fontes: consumo de GLP e gás natural, emissões fugitivas da recarga de extintores de incêndio, emissões do processo de compostagem de resíduos orgânicos da Cidade de Deus, as unidades internacionais Bradesco Argentina, Bradesco Europa, Bradesco Grand Cayman, Bradesco New York e Bradesco BAC Flórida que juntas representariam 0,23% das emissões totais.

3.4 Identificação e hierarquização de fontes e sumidouros

As fontes de emissão foram identificadas e hierarquizadas dentro da estrutura organizacional da Organização, conforme metodologia do *GHG Protocol* (Tabela 5).

Tabela 4 - Fontes de emissão contempladas, de acordo com escopo, categoria e hierarquização.

¹ Emissões Renováveis do Inventário de GEE - emissões de CO₂ oriundas da utilização energética de biomassa de origem renovável. Neste estudo foi adotada a definição de biomassa renovável formulada pelo Comitê Executivo do Mecanismo de desenvolvimento Limpo da Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (EB 23, Anexo 18). Emissões desta natureza não contribuem para o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera em longo prazo, visto que fazem parte do ciclo natural de carbono.

Escopo	Categoria	Processo
Escopo 1	Combustão estacionária	Eletricidade Geradores
	Combustão móvel	Aéreo
		Terrestre
	Fugitivas	Sistema de Refrigeração
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	Consumo de eletricidade
		Consumo de biomassa (abordagem MB)
Escopo 3	Categoria 3: Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	Home Office
	Categoria 4: Transporte e Distribuição <i>Upstream</i>	Transporte de cargas
		Transporte de malotes
		Transporte de socorro
		Transporte de valores
	Categoria 5: Resíduos gerados nas operações:	Aterro sanitário
	Categoria 6: Viagens a negócio:	Reembolso de km
		Táxi
		Viagens aéreas
	Categoria 7: Deslocamento de funcionários	Deslocamento casa-trabalho
Transporte coletivo de funcionários - veículos fretados		

Conforme observado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, os processos definidos para o inventário do Bradesco podem ser correlacionados com a categorização definida pelo PBGHGP²:

- **Combustão estacionária (Escopo 1):** emissões de GEE provenientes da queima de combustível para geração de eletricidade, vapor, calor ou energia com o uso de equipamento (caldeiras, fornos, queimadores, turbinas, aquecedores, incineradores, motores, fochos etc.) em um local fixo. No inventário do Bradesco foi considerado o consumo de diesel pelos geradores.
- **Combustão móvel (Escopo 1):** emissões de GEE provenientes da queima de combustível para transportes em geral (frota operacional da empresa) e veículos fora de estrada, tais como os usados em construção, agricultura e floresta. No inventário do Bradesco foram consideradas as emissões provenientes da frota terrestre e da frota aérea.
- **Fugitivas (Escopo 1):** liberações não intencionais de substâncias que não passem por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente, tais como liberação de hexafluoreto de enxofre (SF₆) em equipamentos elétricos, vazamento de hidrofluorcarbonos (HFCs) durante o uso de equipamento de refrigeração e ar-condicionado e vazamento de metano

² Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol, pp. 26-29 disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/15413/Especificaca%c3%a7%c3%b5es%20do%20Programa%20Brasileiro%20GHG%20Protocol.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

(CH₄) no transporte de gás natural. No inventário do Bradesco foram consideradas as emissões provenientes da recarga dos equipamentos de ar-condicionado.

- **Aquisição de energia elétrica (Escopo 2):** emissões de GEE provenientes da geração de energia adquirida pela empresa inventariante. Para identificação do consumo do Bradesco, foram utilizadas as faturas das concessionárias de energia.
- **Categoria 3: Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2 (Escopo 3):** emissões relativas à extração, produção e transporte de combustíveis e energia comprados e consumidos pela organização inventariante no ano inventariado, os quais não estão contabilizados nos Escopos 1 e 2 (ou seja, excluída a combustão de combustíveis ou o consumo de eletricidade). Foram consideradas nessa categoria as emissões relativas ao consumo de energia, provenientes do trabalho em *home office*.
- **Categoria 4: Transporte e distribuição (upstream):** emissões de transporte e distribuição de produtos adquiridos pela organização inventariante no ano inventariado em veículos e instalações que não são de sua propriedade nem por ela operados, bem como de outros serviços terceirizados de transporte e distribuição (incluindo tanto logística de entrada quanto de saída). Foram considerados nessa categoria as emissões provenientes do transporte de cargas, malotes, valores e socorro.
- **Categoria 5: Resíduos gerados nas operações (Escopo 3):** inclui as emissões do tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos e efluentes líquidos decorrentes das operações da organização inventariante controladas por terceiros. Esta categoria contabiliza todas as emissões futuras (ao longo do processo de tratamento e/ou disposição final) que resultam dos resíduos gerados no ano inventariado. No inventário do Bradesco foram consideradas as emissões relativas aos resíduos encaminhados aos aterros sanitários.
- **Categoria 6: Viagens a negócios (Escopo 3):** emissões do transporte de funcionários para atividades relacionadas aos negócios da organização inventariante, realizado em veículos operados por ou de propriedade de terceiros, tais como aeronaves, trens, ônibus, automóveis de passageiros e embarcações. São considerados nesta categoria todos os funcionários de entidades e unidades operadas, alugadas ou de propriedade da organização inventariante. No inventário do Bradesco foram consideradas as emissões provenientes das passagens aéreas, o reembolso de quilometragem e o uso dos aplicativos de transporte e/ou táxis.
- **Categoria 7: Deslocamento de funcionários (Escopo 3):** contemplam o transporte dos funcionários entre as suas casas até o seu local de trabalho. No inventário do Bradesco foram considerados os deslocamentos de todos os funcionários até a respectiva unidade de trabalho.

No item 2.6 deste relatório são apresentadas as fontes e as respectivas considerações aplicáveis ao cálculo das emissões do Bradesco.

3.5 Coleta de dados

O fluxo de informações para a elaboração do inventário obedeceu a seguinte sequência de atividades:

1. Os gestores corporativos identificaram os funcionários ou colaboradores terceirizados que gerenciam as informações necessárias para a construção do inventário de GEE;
2. Para cada fonte de emissão foi estabelecido um formulário de coleta de dados, sendo a gestão das informações realizada pelo Patrimônio;

3. Os funcionários ou colaboradores terceirizados responsáveis pelas operações verificaram a melhor forma de obter os dados dos sistemas de gestão da empresa e os encaminham trimestralmente ao Patrimônio;
4. As informações coletadas foram consolidadas pelo Patrimônio;
5. Com as informações consolidadas, as emissões foram calculadas, conforme o PBGHGP.

A coleta dos dados referentes às atividades emissoras de GEE segue os fluxos operacionais, implantados em cada dependência gestora (Tabela 6).

Tabela 5 - Responsabilidades pela atividade de coleta de dados.

Escopo	Fontes de emissão		Dependência responsável	Periodicidade
Escopo 1	Combustão Móvel	Frota aérea própria	Patrimônio	Trimestral
		Frota terrestre própria	Patrimônio	Trimestral
	Fugitivas	Fuga de emissões de gases refrigerantes	Patrimônio	Trimestral
	Combustão estacionária	Geradores de energia elétrica	Patrimônio	Trimestral
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	Eletricidade comprada para consumo próprio	Patrimônio	Trimestral
Escopo 3	Transporte e distribuição (upstream)	Transporte de malotes (correspondências e documentos)	Patrimônio	Trimestral
		Transporte de cargas (equipamentos, móveis e materiais de gráfica).	Patrimônio	Trimestral
		Transporte de valores	Patrimônio	Trimestral
		Transporte de Socorro	Bradesco Seguros	Trimestral
	Resíduos gerados nas operações	Resíduos Sólidos	Patrimônio	Trimestral
	Viagens a negócios	Táxi	Patrimônio	Trimestral
		Passagens aéreas	DRH	Trimestral
		Reembolso de km	Contadoria	Trimestral
	Deslocamento de Funcionários (casa-trabalho)	Transporte coletivo de funcionários (ônibus e vans)	DRH	Trimestral
		CEPs de destino e origem	DRH	Anual
	Atividades relacionadas com energia não inclusas no Escopo 1	Home Office	DRH	Anual

A área de Ecoeficiência do departamento do Patrimônio é responsável pela gestão e manutenção dos controles para atendimento à norma ABNT NBR ISO 14064-1, que subsidiam a elaboração anual do Inventário de Emissões de GEE da Organização.

É responsável por receber, analisar e compilar os dados enviados pelas dependências gestoras (Tabela 7), para, posteriormente, mensurar as emissões, a partir da Ferramenta de Cálculo de Emissões de GEE, fornecida pelo PBGHGP.

Tabela 6 - Dados gerenciados pelo Banco Bradesco S/A para uso no inventário.

Tipo de dado	Fonte	Descrição do cálculo
Passageiro*distância	Ônibus	Distância casa-trabalho (obtida do banco de dados do RH) vezes a porcentagem de funcionários para o modo de transporte (pelo conservadorismo utilizado ônibus urbano).
	Viagens aéreas	Distância entre aeroportos (com base no <i>World Airport Codes</i>) por classificação da metodologia do Defra em curta, média e longa distância.
Distância	Veículos próprios dos colaboradores	Distância casa-trabalho (obtida do banco de dados do RH) vezes a porcentagem de funcionários para o modo de transporte (utilizado automóvel <i>flex</i> a gasolina).
	Fretados	Distância percorrida pelos fretados para o deslocamento de funcionários.
	Transporte e distribuição	Dados fornecidos por terceiros.
	Reembolso	Valor reembolsado dividido pelo reembolso por km.
Energia	Energia elétrica	Dados obtidos diretamente do controle do Bradesco.
	Energia elétrica – home office	Consumo de energia dos funcionários em <i>home office</i> (obtido do banco de dados do RH)
Massa	Resíduos e Gases refrigerantes	Dados obtidos diretamente do controle do Bradesco.
Real brasileiro	Transporte de malote	Custo com combustível (exclusivamente) no serviço prestado.
	Transporte e distribuição	Custo com combustível (exclusivamente) no serviço prestado.
	Táxi / aplicativos	Custo com combustível dividido pelo preço médio por km no Brasil.
Volume	Geradores, frota própria e locada	Dados obtidos diretamente do controle do Bradesco.

3.6 Cálculo de emissões e remoções

Todos os cálculos do inventário foram realizados via Ferramenta de Cálculo de Emissões de GEE. As emissões e remoções de GEE são calculadas por cada fonte e sumidouro individualmente segundo fórmula a seguir:

$$E_{i,g,y} = DA_{i,y} \cdot FE_{i,g,y} \cdot PAG_g$$

Onde:

- ***i*** Índice que denota uma atividade da fonte ou sumidouro individual;
- ***g*** Índice que denota um tipo de GEE;
- ***y*** Ano de referência do relatório.
- ***E_{i,g,y}*** Emissões ou remoções do GEE *g* atribuíveis à fonte ou sumidouro *i* durante o ano *y*, em tCO₂e;
- ***DA_{i,y}*** Dado de atividade consolidado referente à fonte ou sumidouro *i* para o ano *y*, na unidade *u*. Como ressaltado anteriormente, o dado de atividade consolidado consistirá em todos os atributos registrados de cada fonte/sumidouro.
- ***FE_{i,g,y}*** Fator de emissão ou remoção do GEE *g* aplicável à fonte ou sumidouro *i* no ano *y*, em t GEE *g*/u³⁴;
- ***PAG_g*** Potencial de aquecimento global do GEE *g*, em tCO₂e/t GEE_{*g*}⁵;

Os fatores de emissão disponibilizados na Ferramenta para cada fonte são atualizados anualmente, considerando a realidade brasileira, o que facilita o cálculo nos anos subsequentes.

Tabela 7 - Referências para os fatores de emissão.

Referência	Descrição	Link
IPCC 2006	IPCC <i>Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme</i> , Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). <i>Published: IGES, Japan.</i>	http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/
PBGHGP 2023	Programa Brasileiro GHG Protocol, Ferramenta de Cálculo, versão 2023.0.1.	http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-decalculo
<i>GHG Emission Factors Hub</i>	<i>Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories</i>	https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub

⁴ Foram adotados os fatores de emissão de GEE disponíveis na literatura e em base de dados reconhecidas e revisadas. Foram priorizados os fatores de emissão locais, recentes e que refletissem o tipo de tecnologia das atividades da cadeia de valor da organização.

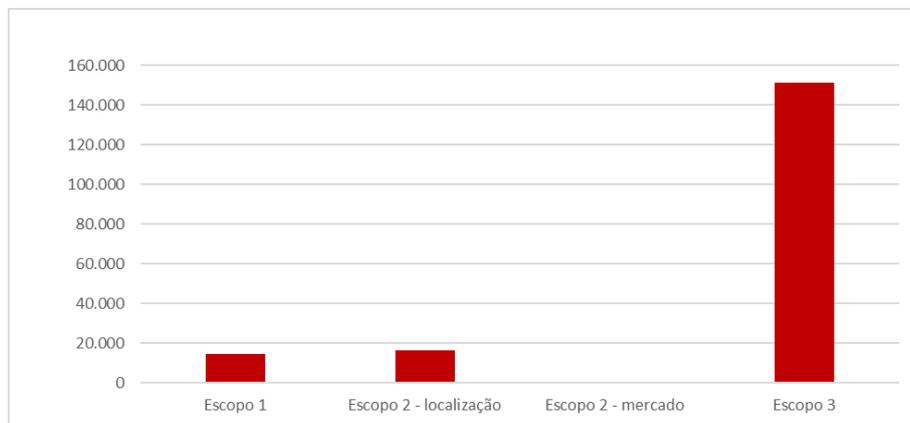
⁵ O Potencial de Aquecimento Global (PAG) é um fator que descreve o impacto da força radiativa de uma unidade baseada na massa de um dado GEE relativa a uma unidade de dióxido de carbono equivalente durante um dado período.

4. Resultados

4.1 Emissões gerais

As emissões⁶ dos Escopos 1 e 3 do Bradesco no ano de 2022 foram, respectivamente, 14.226,06 tCO₂e e 151.057,83 tCO₂e. Já o Escopo 2 foi calculado em duas abordagens diferentes: Localização (*Location Based - LB*), com emissão de 16.222,74 tCO₂e, e Mercado (*Market Based - MB*) com emissão de 0 tCO₂e (Figura 3). Ademais, foram emitidas 250,75 tCO₂ de origem renovável⁷ referentes ao Escopo 1, e 23.979,46 tCO₂ referentes ao Escopo 3. Foram emitidas também 11.694,3 tCO₂e de gases não Kyoto⁸.

Figura 3 - Emissões de GEE do Banco Bradesco S/A em 2022 por Escopo (Kyoto-tCO₂e).



A Tabela 09 apresenta as emissões de GEE divididas por Escopo e categoria. No Escopo 1, a categoria que possui maior contribuição é de Emissões Fugitivas com 84,3% (11.986,58 tCO₂e).

Já as emissões do Escopo 2 foram de 16.222,74 tCO₂e na abordagem LB e 0,0 tCO₂e na abordagem MB, sendo, em ambos os casos, considerada apenas a categoria de aquisição de energia elétrica.

No Escopo 3, as emissões de transporte e distribuição *upstream* (que envolvem o transporte de cargas, malotes, socorro e valores) foram as mais representativas, contabilizando 57,0% das emissões do Escopo 3 (86.119,26 tCO₂e). Em seguida, a categoria de deslocamento de funcionários foi responsável por 35,4% das emissões do Escopo 3 (53.487,52 tCO₂e).

⁶ Emissões de GEE reguladas pelo Protocolo de Kyoto (dióxido de carbono - CO₂, metano - CH₄, óxido nitroso - N₂O e regulados pelo Protocolo de Montreal (clorofluorocarbonetos - CFCs e hidroclorofluorocarbonetos - HCFCs).

⁷ Emissões de CO₂ oriundas da utilização energética de biomassa de origem renovável. Neste estudo foi adotada a definição de biomassa renovável formulada pelo Comitê Executivo do Mecanismo de desenvolvimento Limpo da Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (EB 23, Annex 18). Emissões desta natureza não contribuem para o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera em longo prazo.

⁸ Emissões de GEE regulados pelo Protocolo de Montreal (clorofluorocarbonetos - CFCs e hidroclorofluorocarbonetos - HCFCs).

Tabela 8 - Fontes de emissão e sua representatividade

Escopo	Fontes de emissão		Emissão (tCO ₂ e)	Representatividade	
Escopo 1	Combustão Móvel	Frota aérea própria	1.252,29	0,76%	
		Frota terrestre própria	440,44	0,27%	
	Fugitivas	Fuga de emissões de gases refrigerantes	11.986,58	7,25%	
	Combustão estacionária	Geradores de energia elétrica	546,75	0,33%	
	Total Escopo 1		---	14.226,06	8,61%
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	Eletricidade comprada para consumo próprio - LB	16.222,74	---	
		Eletricidade comprada para consumo próprio - MB	0,00	0,00%	
Escopo 3	Transporte e distribuição (upstream)	Transporte de malotes (correspondências e documentos)	4.855,60	2,94%	
		Transporte de cargas (equipamentos, móveis e materiais de gráfica).	1.596,60	0,97%	
		Transporte de valores	9.633,80	5,83%	
		Transporte de Socorro	70.033,27	42,37%	
	Resíduos gerados nas operações	Resíduos Sólidos	4.923,38	2,98%	
		Viagens a negócios	Táxi	1.281,79	0,78%
			Passagens aéreas	3.151,28	1,91%
	Reembolso de km		1.664,44	1,01%	
	Deslocamento de Funcionários (casa-trabalho)	Transporte coletivo de funcionários	1.439,55	0,87%	
		Distância percorrida ida e volta ao trabalho	52.047,97	31,49%	
	Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	Home Office	430,17	0,26%	
	Total Escopo 3		---	151.057,83	91,39%
	Total - LB			181.506,63	---
Total - MB			165.283,89	---	

A Figura 4 apresenta as emissões de GEE segmentadas por empresa e Escopo na abordagem LB, enquanto a Figura 5 apresenta a abordagem MB. Comparando com as demais empresas da Organização, observa-se que o Banco Bradesco possui emissão superior em todos os Escopos.

Figura 4 - Emissões de GEE por empresa - abordagem LB (Kyoto - tCO₂e)



Tabela 9 - Emissões de GEE por empresa - abordagem LB (Kyoto - tCO₂e).

Escopo	Bradesco	B. Seguros	Next	Total
Escopo 1	14.106,15	73,06	46,84	14.226,06
Escopo 2 - LB	15.520,67	578,76	123,31	16.222,74
Escopo 3	77.217,76	73.021,08	818,99	151.057,83
Total	106.844,58	73.672,91	989,14	181.506,63
Representatividade	58,87%	40,59%	0,54%	100,00%

Figura 5 - Emissões de GEE por empresa - abordagem LB (Kyoto - tCO₂e)

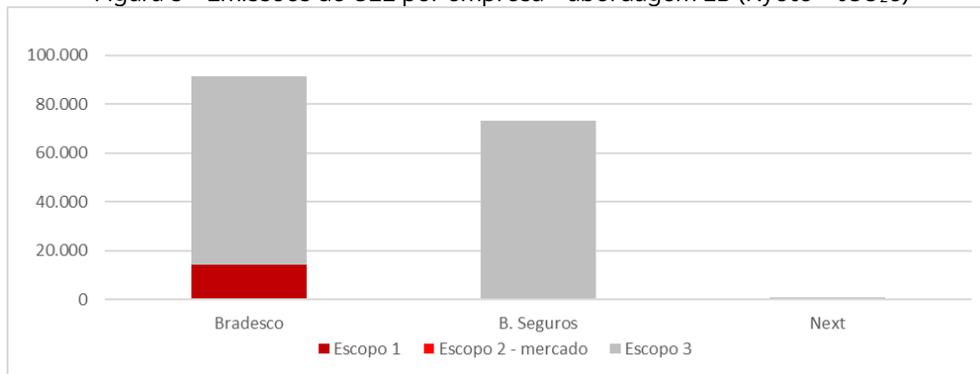


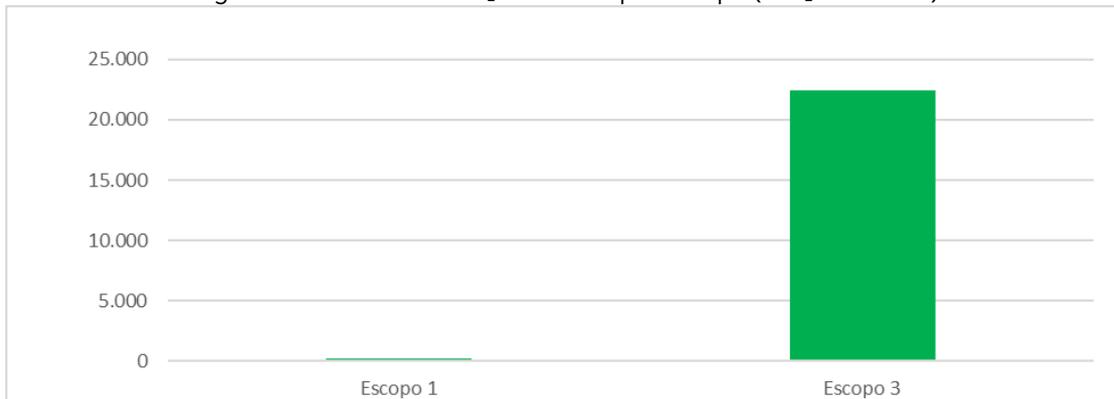
Tabela 10 - Emissões de GEE por empresa - abordagem MB (Kyoto - tCO₂e).

Escopo	Bradesco	B. Seguros	Next	Total
Escopo 1	14.106	73	47	14.226,06
Escopo 2 - MB	0	0	0	0,00
Escopo 3	77.218	73.021	819	151.057,83
Total	91.324	73.094	866	165.283,89
Representatividade	55,3%	44,2%	0,5%	100%

4.2 Emissões biogênicas

O CO₂ renovável (ou biogênico) é considerado aquele resultante da queima de combustíveis renováveis, como o etanol ou biodiesel. Por serem biomassa, sua queima é neutra em impacto climático, pois em algum momento do seu ciclo de vida, capturou CO₂ da atmosfera para realização da fotossíntese. Em 2022, as emissões biogênicas de Escopo 1 da Organização foram 250,75 tCO₂ e 23.979,46 tCO₂, de Escopo 3 (Figura 6).

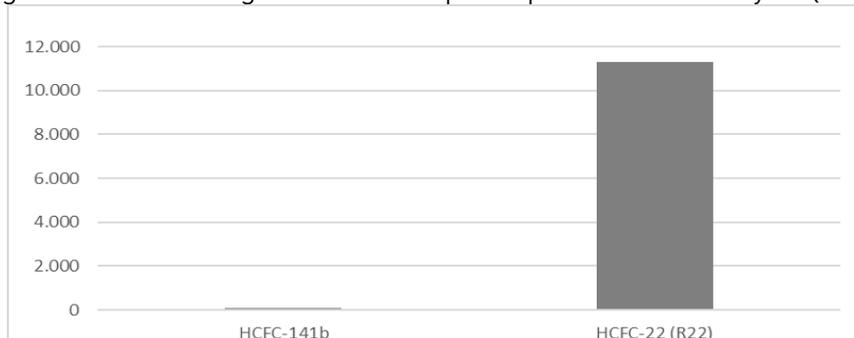
Figura 6 - Emissões de CO₂ renovável por Escopo (tCO₂ renovável)



4.3 Emissões gerais de gases não Kyoto

As emissões de gases de efeito estufa não contidos Protocolo de Kyoto do Bradesco são apresentadas na Figura 7. Em 2022 foram emitidos um total de 11.694,3 tCO₂e (sendo 84,6 tCO₂e de HCFC-141b e 11.609,7 tCO₂e de HCFC-22) referentes ao consumo e reposição de gases refrigerantes em função de vazamentos nos sistemas de refrigeração de prédios e agências da Organização.

Figura 7 - Emissões de gases não contemplados pelo Protocolo de Kyoto (tCO₂e)



4.4 Escopo 1

Em 2022, as emissões de Escopo 1 do Bradesco totalizaram 14.226,06 tCO₂e, representando um aumento de 0,2% em relação ao ano anterior (2021: 14.197,46 tCO₂e) e de 37,7% em relação ao ano base (2019: 10.333,78 tCO₂e).

Tabela 11 - Resultados de emissões de GEE – Escopo 1 (tCO₂e).

Fontes de emissão		tCO ₂ e	Representatividade
Combustão Móvel	Frota aérea própria	1.252,29	8,80%
	Frota terrestre própria	440,44	3,10%
Fugitivas	Fuga de emissões de gases refrigerantes	11.986,58	84,26%
Combustão estacionária	Geradores de energia elétrica	546,75	3,84%
Total Escopo 1	---	14.226,06	100,00%

As emissões fugitivas características de trocas de gases refrigerantes em aparelhos de ar-condicionado foram as mais representativas (84,26% do Escopo 1), conforme apresentado na Tabela 12. Em segundo lugar, estão as emissões do consumo de combustíveis pela frota móvel da Organização (terrestre e aérea), que representaram 11,9% das emissões diretas. O consumo de óleo diesel nos geradores de eletricidade representou 3,84% do total.

Tabela 12 - Comparação das emissões do Escopo 1 (tCO₂e - Kyoto).

Fontes de emissão		tCO ₂ e			Variação	
		Ano base	2021	2022	Ano base	Ano anterior
Combustão Móvel	Frota aérea própria	511,41	467,47	1.252,29	145,07%	167,89%
	Frota terrestre própria	461,99	323,70	440,44	-4,67%	36,06%
Fugitivas	Fuga de emissões de gases refrigerantes	8.594,39	13.069,84	11.986,58	39,48%	-8,29%
Combustão estacionária	Geradores de energia elétrica	765,97	336,45	546,75	-28,62%	62,51%
Total Escopo 1		10.333,76	14.197,47	14.226,06	37,68%	0,20%

As emissões da categoria Fugitivas sofreram uma redução de 8,3% em relação ao ano anterior, devido ao emprego de tecnologia para reduzir o escape de gases durante a manutenção dos equipamentos de ar-condicionado. As emissões de Combustão Móvel aumentaram em relação ao ano anterior, devido à retomada dos negócios presenciais. Já as emissões de Combustão Estacionária aumentaram em 62,6% em relação ao ano anterior, devido ao aumento na demanda por manutenção e testes nos geradores da Organização.

Figura 8 - Emissões Escopo 1 divididas por empresa (tCO₂e - Kyoto).



Conforme pode ser observado na Figura 8, o Banco Bradesco foi responsável por 99,2% das emissões de Escopo 1 em 2022. Essa representatividade é esperada devido ao tamanho de suas operações frente às outras empresas da Organização.

Tabela 13 - Emissões Escopo 1 divididas por empresa (tCO₂e - Kyoto).

Escopo	Emissões - tCO ₂ e		
	Bradesco	B. Seguros	Next
Escopo 1	14.106,2	73,1	46,8
Representatividade	99,2%	0,5%	0,3%

4.5 Escopo 2

4.5.1 Abordagem de localização (Location Based - LB)

A abordagem de Localização é o modelo tradicionalmente adotado pelo Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHGP), que quantifica as emissões de GEE de Escopo 2 utilizando como fator de emissão a média das emissões do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Seguindo essa abordagem, as emissões de Escopo 2 do Bradesco no ano de 2022 totalizaram 16.222,74 tCO₂e, representando uma redução de 67,32% em relação ao ano anterior (2021: 49.637,32 tCO₂e).

A redução observada em relação a 2021 (67,32%) deve-se, principalmente, à redução de 66,31% no fator de emissão médio do SIN (0,1264 tCO₂e/MWh em 2021 vs 0,0426 tCO₂e/MWh em 2022). Em termos de consumo de eletricidade, houve redução de 2,7%.

Figura 9 - Emissões do Escopo 2 - LB divididas por empresa (tCO₂e - Kyoto).

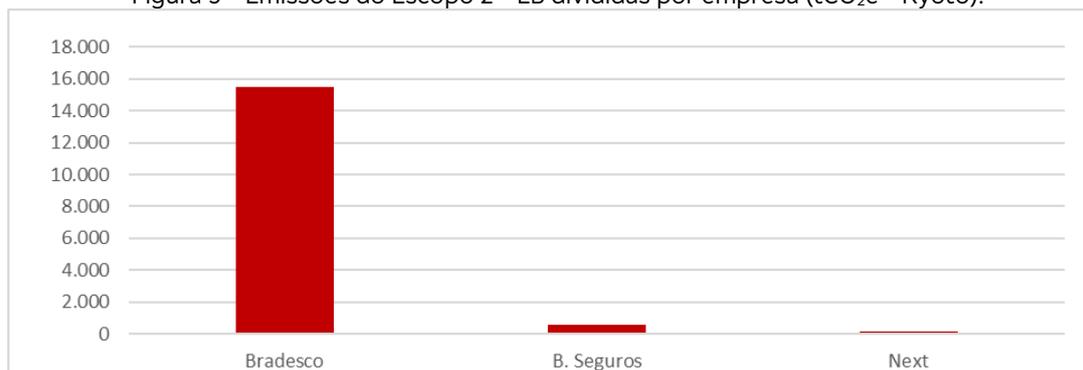


Tabela 14 - Emissões do Escopo 2 divididas por empresa - LB (tCO₂e - Kyoto).

Escopo	Emissões - tCO ₂ e		
	Bradesco	B. Seguros	Next
Escopo 2 - LB	15.520,7	578,8	123,3
Representatividade	95,7%	3,6%	0,8%

4.5.2 Abordagem mercado (Market Based - MB)

A abordagem de Mercado quantifica as emissões de GEE de Escopo 2 utilizando o fator de emissão específico associado a cada fonte de geração da eletricidade adquirida e consumida. Neste sentido, o fator de emissão está diretamente associado à origem da geração de eletricidade, sendo necessária sua comprovação e rastreamento. De acordo com o PBGHGP, o relato das emissões por essa abordagem é voluntário, adicional e exclusivo às organizações que consigam atender a todos os critérios de qualidade necessários.

O Bradesco tem o compromisso de manter 100% de sua matriz energética proveniente de fontes renováveis, por meio do Ambiente de Contratação Livre (ACL), via aquisição de I-RECs e contratos de Geração Distribuída. Para tanto, em 2022 foram adquiridos 386.529 I-RECs e gerados, por contratos de Geração Distribuída, 5.454,58MWh. Assim, suas emissões de Escopo 2, na abordagem de mercado, foram 0,00 tCO₂e.

Para o cálculo da abordagem MB considerou-se inicialmente o consumo total de energia elétrica consumida (valor idêntico à abordagem LB). Em seguir, foi realizado o abatimento desse consumo de acordo com as fontes de energia renovável consumida e seus respectivos fatores de emissão.

4.6 Escopo 3

As outras emissões indiretas (Escopo 3) do Bradesco totalizaram 151.057,83 tCO₂e, representando um aumento de 47,71% em relação ao ano anterior (2021: 102.266,68 tCO₂e) e uma queda de 20,14% em relação ao ano base (2019: 189.157,9 tCO₂e). As emissões de transporte e distribuição *upstream* representaram 57,01% do Escopo 3, devido, principalmente, ao crescimento da demanda por transporte de socorro no período (46,36% das emissões). A categoria de deslocamento de funcionários foi responsável por 35,41% das emissões desse Escopo.

Tabela 15 - Emissões do Escopo 3 divididas por categoria e fonte de emissão (tCO₂e - Kyoto).

Fontes de emissão		tCO ₂ e	Representatividade
Transporte e distribuição (upstream)	Transporte de malotes (correspondências e documentos)	4.855,60	3,21%
	Transporte de cargas (equipamentos, móveis e materiais de gráfica).	1.596,60	1,06%
	Transporte de valores	9.633,80	6,38%
	Transporte de Socorro	70.033,27	46,36%
Resíduos gerados nas operações	Resíduos Sólidos	4.923,38	3,26%
Viagens a negócios	Táxi	1.281,79	0,85%
	Passagens aéreas	3.151,28	2,09%
	Reembolso de km	1.664,44	1,10%
Deslocamento de Funcionários (casa-trabalho)	Transporte coletivo de funcionários	1.439,55	0,95%
	CEPs de destino e origem	52.047,97	34,46%

Fontes de emissão		tCO ₂ e	Representatividade
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	HomeOffice	430,17	0,28%
Total Escopo 3	---	151.057,83	100,00%

Para o cálculo das emissões correspondentes à categoria 3 (atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2), foi considerado o total de funcionários em *homeoffice* multiplicado pelo seu consumo de energia em casa, utilizando o computador, ar-condicionado, modem e lâmpadas. Sobre esse consumo, foi aplicado o fator de emissão do SIN, resultando em 430,2 tCO₂e (0,3% do Escopo 3).

As emissões da categoria 4 (transporte e distribuição - *upstream*) são as mais representativas do Escopo 3 com um total de 86.119,26 tCO₂e (57,01%). Quando comparadas ao ano base, as emissões dessa categoria aumentaram 36,5% (2019: 63.088,79 tCO₂e), principalmente pelo aumento nas emissões do Transporte de socorro (46,36% do Escopo). Em relação à 2021, houve um aumento de 123,67% (2021: 31.311,50 tCO₂e). Devido a iniciativas de digitalização de processos, crescente disponibilização de meios digitais de pagamento e otimização do rotas, houve grande redução nas emissões relacionadas ao transporte de cargas, malotes e valores (respectivamente, -75,63%, -49,99% e -40,14%, em relação ao ano base).

A categoria 5 (resíduos gerados nas operações) representou 3,3% das emissões do Escopo 3 com aumento de 32,28% em relação ao ano anterior (2021: 3.721,83 tCO₂e), e redução de 5,93% em relação ao ano base (2019: 5.234,00 tCO₂e).

As emissões da categoria 6 (viagens a negócios) correspondem a 4,04% das emissões do Escopo 3. Devido à retomada dos negócios presenciais, apresentaram aumento de 132,7% em relação à 2021 (2.620,03 tCO₂e), mas ainda mantém redução de 71,4% em relação ao ano base (2019: 21.331,00 tCO₂e).

Já as emissões da categoria 7 (Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)) têm a segunda maior representatividade (35,41%) do Escopo 3. Também refletiram a retomada das atividades presenciais, apresentando aumento de 31,35% em relação a 2021 (40.718,87 tCO₂e), porém, ainda 46,25% menores em relação à 2019 (99.504,61 tCO₂e).

Tabela 16 - Comparação das emissões do Escopo 3 (tCO₂e - Kyoto).

Fontes de emissão		tCO ₂ e			Variação	
		Ano base	2021	2022	Ano base	Ano anterior
Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	Transporte de malotes (correspondências e documentos)	9.710,22	6.284,51	4.855,60	-49,99%	-22,74%
	Transporte de cargas (equipamentos, móveis e materiais de gráfica).	6.551,67	2.546,40	1.596,60	-75,63%	-37,30%
	Transporte de valores	16.093,72	13.267,79	9.633,80	-40,14%	-27,39%
	Transporte de Socorro	30.733,18	31.311,50	70.033,27	127,88%	123,67%
Resíduos gerados nas operações	Resíduos Sólidos	5.234,02	3.721,83	4.923,38	-5,93%	32,28%
	Táxi	3.368,53	741,11	1.281,79	-61,95%	72,96%

Fontes de emissão		tCO ₂ e			Variação	
		Ano base	2021	2022	Ano base	Ano anterior
Viagens a negócios	Passagens aéreas	13.794,43	651,91	3.151,28	-77,15%	383,39%
	Reembolso de km	4.167,59	1.227,01	1.664,44	-60,07%	35,65%
Deslocamento de Funcionários (casa-trabalho)	Transporte coletivo de funcionários	1.880,03	0,00	1.439,55	-23,43%	----
	CEPs de destino e origem	97.624,58	40.718,87	52.047,97	-46,69	27,82%
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	HomeOffice	---	1.795,75	430,17	---	-76,04%
Total Escopo 3		189.157,97	102.266,67	151.057,83	-20,1%	47,7%

Figura 100 - Emissões do Escopo 3 divididas por empresa (tCO₂e).

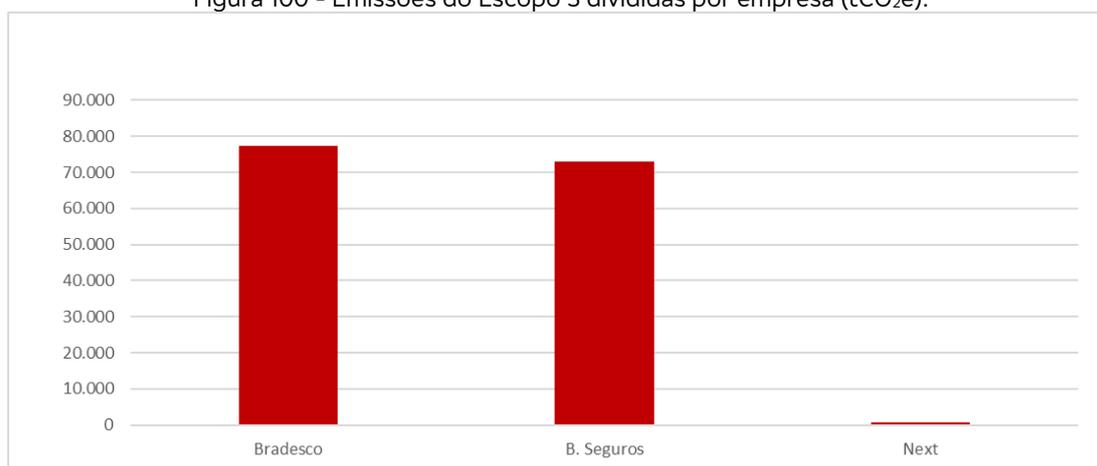


Tabela 17 - Emissões do Escopo 3 divididas por empresa (tCO₂e - Kyoto).

Escopo	Emissões - tCO ₂ e		
	Bradesco	B. Seguros	Next
Escopo 3	77.217,8	73.021,1	819,0
Representatividade	51,1%	48,3%	0,5%

Conforme pode ser observado no gráfico acima, o Banco Bradesco foi responsável por 51,1% das emissões de Escopo 3 da Organização em 2022. Em função do transporte de socorro, as emissões relativas à Bradesco Seguros também foram significativas, representando 48,3% do Escopo.

5. Análise de incertezas

A elaboração de um inventário de emissões envolve o uso de diversas ferramentas de cálculo que utilizam previsões, parâmetros e fatores de emissão padrão. O uso dessas ferramentas acarreta certos níveis de incertezas nos cálculos do inventário.

Para minimizar tais incertezas foram usados, sempre que possível, valores baseados em fontes oficiais, como as próprias metodologias consultadas ou padrões de mercado, sempre levando em consideração os princípios de conservadorismo, exatidão e transparência.

As incertezas associadas aos inventários podem ser classificadas segundo dois critérios:

- **Incerteza científica:** ciência da emissão real e/ou processo de remoção não foi perfeitamente compreendido. Cita-se como exemplo o envolvimento significativo da incerteza científica no uso de fatores diretos e indiretos associados ao aquecimento global para a estimativa das emissões de vários GEE. A maioria dos fatores abordados neste trabalho é do IPCC.
- **Incerteza estimativa:** incerteza que surge sempre que as emissões de GEE são quantificadas. Essas ainda são classificadas em incerteza modelos, quando está associada às equações matemáticas utilizadas para caracterizar as relações entre vários parâmetros e processos de emissão; e incertezas dos parâmetros introduzidos em modelos de estimativa usados como dados de entrada nos modelos estimados.

De acordo com as recomendações do *IPCC Good Practice Guidance*, os inventários não devem revelar emissões com vieses que poderiam ser identificados e eliminados, e as incertezas devem ser minimizadas considerando todo o conhecimento científico existente e os recursos disponíveis.

Essas recomendações foram seguidas em todas as etapas da construção do inventário, uma vez que houve uma grande preocupação em utilizar as metodologias de cálculos e fatores de emissão mais recentes de organizações com grande credibilidade referente ao cálculo de emissões. Em relação aos dados utilizados, houve atenção especial na conformidade desses com a realidade (verificação dos registros na empresa e análise dos dados recebidos), e a busca pelos dados nas unidades de medida que reduzissem as incertezas associadas às emissões.

Os procedimentos utilizados para o cálculo das incertezas são apresentados no ANEXO C – Cálculo de Incertezas. Para o inventário de GEE do Bradesco de 2022, as incertezas também foram calculadas e os resultados são apresentados na Tabela 19.

Tabela 18 - Resultados das incertezas do Inventário de 2022

Escopo	Categoria	Incerteza inferior	Incerteza superior
Escopo 1	Combustão estacionária	2,15%	0,58%
	Combustão móvel	1,32%	1,06%
	Fugitivas	1,56%	0,31%
	Total - Escopo 1	1,50%	0,30%
Escopo 2 - LB	Aquisição de energia elétrica	1,65%	0,33%
Escopo 2 - MB	Aquisição de energia elétrica	1,65%	0,33%
Escopo 3	Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	5,20%	5,23%
	Resíduos gerados nas operações	16,90%	17,38%
	Viagens a negócios	5,32%	4,42%
	Deslocamento de funcionários (casa trabalho)	8,60%	5,35%
	Total - Escopo 3	4,77%	3,52%
TOTAL - LB		3,36%	2,47%
TOTAL - MB		3,36%	2,47%

6. Recomendações

Para as empresas se adaptarem à economia de baixo carbono, deve ser desenvolvido um ciclo virtuoso de análise e melhorias dos processos. Esse conjunto de atividades, quando detalhado e organizado, compõem o plano corporativo para gestão das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

O inventário de GEE é a primeira etapa do diagnóstico e deve ser continuamente aprimorado. As recomendações de melhoria são:

- Expansão das fontes de emissão monitoradas, calculando emissões de outras categorias de Escopo 3 como investimentos (emissões financiadas), tratamento de efluentes enviados para rede municipal, emissões relacionadas aos bens e serviços comprados pela organização
- A empresa pode estruturar um fluxo de informações trimestral e acompanhar o impacto em Mudança do Clima mês a mês como forma de gestão ambiental.

7. Referências

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. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007.

IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japan: IGES, 2006.

BRADESCO. Políticas e compromissos climáticos. 2021. Disponível em <<https://www.bradesco.com.br/sustentabilidade-corporativa/politicas-e-compromissos/>>. Acesso em 10 de março de 2021.

FGV/GVCES; WRI. Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa, 2011. Disponível em: <<http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/cms/arquivos/ghgespec.pdf>>

FGV EAESP. Nota Técnica :Classificação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 1 nas respectivas categorias de fontes de emissão – versão 1.0. Disponível em <http://mediadrawer.gvces.com.br/ghg/original/ghg-protocol_nota-tecnica_categorias-Escopo-1_v1.pdf>

FGV EAESP. Nota Técnica: Diretrizes para a contabilização de emissões de Escopo 2 em inventários organizacionais de gases de efeito estufa no âmbito do Programa Brasileiro GHG Protocol. Versão 4.0 Disponível em <<http://mediadrawer.gvces.com.br/ghg/original/ghg-protocol-nota-tecnicacontabilizacao-de-Escopo-2-v4.pdf>>

FGV EAESP. Categorias de Emissões de Escopo 3 Adotadas pelo Programa Brasileiro Ghg Protocol Disponível em <http://mediadrawer.gvces.com.br/ghg/original/ghg_categorias_e3_definicoes_curta.pdf>

GHG Protocol. GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty. Anexo E

EPA. United States Environmental Protection Agency, Centro EPA para liderança climática corporativa, Centro de Fatores de Emissão, disponível em <<https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub>>.

Glossário

Ano-base: período histórico especificado para o propósito das comparações das remoções e emissões de GEE, além de outras informações relacionadas.

Dióxido de carbono equivalente (CO₂e): unidade para comparação da força radiativa (potencial de aquecimento global) de um dado GEE à do CO₂.

Emissões de GEE: massa total de um GEE liberado para a atmosfera em um período específico de tempo.

Emissões diretas de GEE: emissões de GEE por fontes pertencentes ou controladas pela organização. Para estabelecer as fronteiras operacionais da organização são empregados os conceitos de controle financeiro e controle operacional.

Emissões indiretas de GEE relacionadas ao consumo de energia: emissões de GEE a partir da geração da energia elétrica, calor ou vapor, importada/consumida pela organização.

Escopo: o conceito de 'Escopo' (*scope*) foi introduzido pelo GHG Protocol com a finalidade de auxiliar as empresas na definição de seus limites operacionais. Os Escopos são diferenciados em 3 categorias, separadas em emissões diretas e emissões indiretas.

Escopo 1: abrange a categoria das emissões diretas de GEE da organização, ou seja, que se originam em fontes que pertencem ou são controladas pela empresa dentro dos limites definidos. Como exemplo, pode-se citar as emissões da queima de combustíveis fósseis e de processos de fabricação.

Escopo 2: abrange a categoria das emissões indiretas de GEE relacionadas à aquisição externa de energia. Exemplo disso é o consumo de energia elétrica gerada pelas concessionárias fornecedoras do Sistema Interligado Nacional (SIN) e energia térmica adquirida.

Escopo 3: abrange a categoria das emissões indiretas de GEE por outras fontes, ou seja, emissões que ocorrem em função das atividades da organização, mas que são originados em fontes não pertencentes ou não controladas pela mesma. Alguns exemplos de fontes de Escopo 3 são: transportes de produtos em veículos que não pertencem à empresa, utilização de veículos de terceiros, transporte de funcionários e viagens de negócios.

Fator de emissão ou **Fator de remoção de GEE:** fator que relaciona dados de atividade a emissões e remoções de GEE.

Fonte de GEE: unidade física ou processo que libera GEE para a atmosfera.

Gás de Efeito Estufa (GEE): constituinte atmosférico, de origem natural ou antropogênica, que absorve e emite radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, pela atmosfera e pelas nuvens. Entre os GEE, pode-se citar o Dióxido de Carbono (CO₂), o Metano (CH₄), o Óxido Nitroso (N₂O), os Hidrofluorcarbonos (HFC), os Perfluorcarbonos (PFC) e o Hexafluoreto de Enxofre (SF₆).

Inventário de emissões de GEE: documento no qual encontram-se detalhadas as fontes e sumidouros de GEE e encontram-se quantificadas as emissões e remoções de GEE durante um dado período.

Offset: créditos de compensação de emissões de GEE.

Organização: companhia, corporação, empreendimento, autoridade, instituição - ou parte ou combinação de -, seja incorporado ou não, público ou privado, que possui suas próprias funções e administração.

Outras emissões indiretas de GEE: emissões de GEE diferentes daquelas emissões indiretas relacionadas ao consumo de energia. São consequência das atividades da organização, mas são oriundas de fontes cuja propriedade ou controle são realizados por outras organizações.

Potencial de aquecimento global: fator que descreve o impacto da força radiativa de uma unidade de massa de um dado GEE, em relação a uma unidade de massa de dióxido de carbono (CO₂) em um dado período de tempo.

Remoções de GEE: massa total de um GEE removido da atmosfera em um período específico de tempo.

Reservatório de GEE: unidade física ou componente da biosfera, da geosfera ou da hidrosfera com capacidade de armazenar ou acumular GEE removidos da atmosfera por um sumidouro ou GEE capturados de uma fonte. A massa total de carbono contida em um reservatório de GEE em um período específico de tempo pode ser referida como o estoque de carbono do reservatório. Um reservatório de GEE pode transferir seus gases para outro reservatório de GEE. A coleta de um GEE de uma fonte antes que esse GEE entre na atmosfera e o seu armazenamento em um reservatório pode ser referido como captura e armazenamento de GEE.

Sumidouro de GEE: unidade física ou processo que remove GEE da atmosfera.

ANEXO A - TABELAS GHG PROTOCOL

O intuito dessa seção é a facilitar que o Bradesco reporte os seus dados no registro público de emissões. É importante notar que como o reporte das unidades internacionais para o GHG Protocol é opcional, tais emissões são separadas das emissões que ocorrem no Brasil. Com isso os resultados apresentados nessa seção são distintos das demais apresentadas no corpo do relatório.

A.1 Resumo das emissões totais em toneladas de gás (tGEE)

GEE	Escopo 1	Escopo 2 - LB	Escopo 2 - MB	Escopo 3	Totais
CO ₂	2.206,85	16.221,93	0,000	149.124,99	
CH ₄	0,28	0,000	0,000	173,18	
N ₂ O	0,09	0,000	0,000	11,98	
HFCs	6,28			0,000	

A.2 Resumo das emissões totais em toneladas de CO2 equivalente (tCO2e)

GEE	Escopo 1	Escopo 2 - LB	Escopo 2 - MB	Escopo 3	Totais
CO ₂	2.206,85	16.221,93	0,00	149.124,99	
CH ₄	7,84	0,00	0,00	4.849,10	
N ₂ O	23,85	0,00	0,00	3.173,38	
HFCs	11.986,58			0,000	
Total					

A.3 Emissões de CO2 biogênico (tCO2)

	Escopo 1	Escopo 2 - LB	Escopo 2 - MB	Escopo 3	Totais
Emissões de CO ₂ biogênico (t)	250,75	0,000	0,000	23.979,46	24.230,21

A.4 Emissões do Escopo 1 em toneladas de CO2 equivalente (tCO2e) e em toneladas de CO2 biogênico (tCO2 biogênico) desagregadas por categoria

	Combustão estacionária	Combustão móvel	Emissões fugitivas	Total de emissões Escopo 1
CO ₂ e (t)	547,165	1.691,371	11.986,582	14.178,277
Emissões de CO ₂ biogênico (t)	56,409	194,213		250,622

A.5 Emissões do Escopo 2 - LB em toneladas de CO2 equivalente (tCO2e) e em toneladas de CO2 biogênico (tCO2 biogênico) desagregadas por categoria

	Eletricidade (localização)	Perdas por transmissão e distribuição (localização)	Compra de energia térmica	Total de emissões Escopo 2 (abordagem de localização)
CO ₂ e (t)	16.221,933	0,000	0,000	16.221,933
Emissões de CO ₂ biogênico (t)	-	-	-	-

A.6 Emissões do Escopo 2 – MB em toneladas de CO2 equivalente (tCO2e) e em toneladas de CO2 biogênico (tCO2 biogênico) desagregadas por categoria

	Eletricidade - mercado	Perdas por transmissão e distribuição (mercado)	Compra de energia térmica	Total de emissões Escopo 2 (mercado)
CO ₂ e (t)	0	-	-	0
Emissões de CO ₂ biogênico (t)	-	-	-	-

A.7 Emissões do Escopo 3 em toneladas de CO2 equivalente (tCO2e) e em toneladas de CO2 biogênico (tCO2 biogênico) desagregadas por categoria

	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 5	Categoria 6	Categoria 7	Total
CO ₂ e (t)	430,173	87.081,009	4.476,976	6.254,740	58.904,562	157.147,460
Emissões de CO ₂ biogênico (t)	0,000	10.409,596	0,000	1.936,036	10.106,530	22.452,162

A.8 emissões de outros GEE não regulados pelo Protocolo de Kyoto (t)

	Emissões por GEE	Emissões em CO₂e
HCFC-22 (R22)	6,596	11.609,747
HCFC-141b	0,108	84,573

ANEXO B - CÁLCULO DE EMISSÕES E REMOÇÕES

B.1 CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS EM EQUIPAMENTOS MÓVEIS E ESTACIONÁRIOS

O cálculo das emissões de GEE provenientes da queima de combustíveis fósseis foi elaborado a partir do consumo em volume de combustível ou da distância percorrida, por tipo de combustível e tipo de veículo, no ano de 2022. As emissões de GEE para essa fonte quando os dados são fornecidos em consumo de combustível são calculadas segundo fórmula a seguir:

$$E_{i,g,y} = C_{i,y} \cdot PCI_{i,y} \cdot FE_{i,g,y} \cdot PAG_g$$

Onde:

- ***i*** Índice que denota o tipo de combustível;
- ***g*** Índice que denota um tipo de GEE;
- ***y*** Ano de referência do relatório;
- ***E_{i,g,y}*** Emissões ou remoções do GEE *g* atribuíveis à fonte *i* durante o ano *y*, em tCO₂e;
- ***C_{i,y}*** Consumo do combustível *i* para o ano *y*, na unidade de medida *u*, sendo *u* m³ ou kg;
- ***PCI_{i,y}*** Poder Calorífico Interno do combustível *i* para o ano *y*, na unidade de medida TJ/*u*;
- ***FE_{i,g,y}*** Fator de emissão do GEE *g* aplicável ao combustível *i* no ano *y*, em tGEEg/TJ;
- ***PAG_g*** Potencial de aquecimento global do GEE *g*, em tCO₂e/tGEEg.

Nos casos em que o dado de entrada se refere a distância percorrida, o cálculo das emissões é realizado segundo a fórmula a seguir:

$$E_{i,g,y} = \frac{D_{i,j,y}}{FC_{i,j,y}} \cdot PCI_{i,y} \cdot FE_{i,g,y} \cdot PAG_g$$

Onde:

- ***i*** Índice que denota o tipo de combustível;
- ***j*** Índice que denota o tipo de veículo;
- ***g*** Índice que denota um tipo de GEE;
- ***y*** Ano de referência do relatório;
- ***E_{i,g,y}*** Emissões ou remoções do GEE *g* atribuíveis à fonte *i* durante o ano *y*, em tCO₂e;

- $D_{i,j,y}$ Distância percorrida pelo veículo j que utiliza combustível i durante o ano y , em km;
- $FC_{i,j,y}$ Autonomia do veículo j , na unidade de medida u/km , sendo u m^3 ou kg ;
- $PCI_{i,y}$ Poder Calorífico Interno do combustível i para o ano y , na unidade de medida TJ/u ;
- $FE_{i,g,y}$ Fator de emissão do GEE g aplicável ao combustível i no ano y , em $tGEE$ g/TJ ;
- PAG_g Potencial de aquecimento global do GEE g , em $tCO_2e/tGEEg$.

Os tipos de GEE emitidos na queima de combustíveis são CO_2 , CH_4 e N_2O .

Os consumos de gasolina e diesel exigem uma etapa adicional de cálculo, dada a exigência de que esses combustíveis contenham biocombustíveis em proporções específicas em suas composições. Para a gasolina, a exigência era de 27,5% de etanol anidro. Já para o diesel a proporção é de 10%, conforme sites da ANP e ferramenta do GHG Protocol. Para o cálculo das emissões oriundas do consumo desses tipos de combustível, as porcentagens de biocombustível foram multiplicadas pelo consumo da mistura de combustível anteriormente ao uso da equação descrita acima.

As categorias deste relatório que foram calculadas segundo as fórmulas acima são: consumo de combustíveis em equipamentos estacionários, consumo de combustíveis em equipamentos móveis, transporte terceirizado, deslocamento casa e trabalho e viagens a negócio (somente táxi).

B.2 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

O cálculo de emissões de GEE provenientes do consumo de eletricidade foi realizado a partir dos dados de eletricidade consumida por unidade operacional em MWh no ano de 2022. Para o cálculo das emissões é necessário o valor de consumo mensal devido à variação dos fatores de emissão da rede nacional (grid). Para o cálculo de emissões relacionadas com consumo de energia elétrica que ocorreram nas unidades fora do Brasil utilizou-se fatores de emissões anuais fornecidos pelo EPA. O tipo de GEE considerado na geração de energia do grid brasileiro é CO_2 e as emissões são calculadas segundo fórmula a seguir:

$$E_{CO_2,m,y} = C_{m,y} \cdot FE_{CO_2,m,y}$$

Onde:

- m Mês do consumo referente ao consumo de eletricidade;
- y Ano de referência do relatório;
- $E_{CO_2,m,y}$ Emissões de CO_2 atribuíveis ao consumo de eletricidade da rede nacional no mês m do ano y , em tCO_2e ;
- $C_{m,y}$ Consumo de eletricidade da rede nacional no mês m do ano y , em MWh ;
- $FE_{i,g,y}$ Fator de emissão de CO_2 aplicável à eletricidade da rede nacional no mês m do ano y , em t CO_2/MWh .

A categoria de consumo de eletricidade deste relatório foi calculada segundo a fórmula acima.

B.3 CONSUMO DE GASES REFRIGERANTES

O cálculo de emissões de GEE provenientes do consumo de gases refrigerantes foi realizado a partir dos dados de gases consumidos por unidade operacional em kg no ano de 2022. A massa dos gases consumidos é multiplicada por seus respectivos potenciais de aquecimento global para obtenção da quantidade de CO₂e, conforme equação a seguir.

$$E_{CO_2e,g,y} = C_{g,y} \cdot PAG_g \cdot 1000$$

Onde:

- **y** Ano de referência do relatório;
- **g** Índice que denota um tipo de GEE;
- **E_{CO₂e,g,y}** Emissões de CO₂e atribuíveis ao consumo do gás refrigerante g no ano y, em tCO₂e;
- **C_y** Consumo de gases refrigerantes no ano y, em kg;
- **PAG_g** Potencial de aquecimento global do GEE g, em tCO₂e/t GEEg.

No caso dos blends de gases refrigerantes, o cálculo é feito multiplicando-se as porcentagens de cada tipo de gás refrigerante do blend na fórmula acima.

A categoria de emissões fugitivas deste relatório foi calculada segundo a fórmula acima.

B.4 RESÍDUOS SÓLIDOS DESTINADOS PARA ATERRO

Para o cálculo das emissões provenientes da destinação de resíduos sólidos e Lodo de ETE em aterros, foram coletadas as quantidades de resíduos destinados para aterros por unidade operacional do Banco Bradesco S/A.

O CH₄ é gerado nos aterros de acordo com as seguintes equações:

$$E_{CH_4,y} = QR_y \cdot L_{0,y} \cdot (1 - OX_0)$$

$$L_{0,y} = MCF_0 \cdot DOC_{média} \cdot DOC_f \cdot F_{CH_4} \cdot 16/12$$

$$DOC_{média} = \sum \%i,y \cdot DOC_i$$

Onde:

- **y** Ano de referência do relatório;
- **i** Tipo de resíduo;

- $E_{CH_4,y}$ Emissões CH_4 atribuíveis à decomposição do resíduo disposto em aterros no ano y , em $t CH_4$;
- QR_y Quantidade de resíduos destinados para o aterro no ano y em t ;
- $L_{0,y}$ Potencial de geração de metano no ano y em $t CH_4/t$ resíduo;
- OX_0 Fator de oxidação, adimensional;
- MCF_0 Fator de correção de metano baseado na qualidade no aterro, adimensional;
- $DOC_{média}$ Valor de carbono orgânico degradável médio (valor calculado de acordo com a composição média dos resíduos sólidos urbanos na América Latina);
- DOC_i Carbono orgânico degradável do resíduo i ;
- $\%_{i,y}$ Fração de quantidade de resíduo i no ano y ;
- $DOC_{f,y}$ Fração de resíduo que se decompõe, adimensional (valor *default* de 50%, conforme IPCC 2006);
- F_{CH_4} Fração de metano no biogás, adimensional (valor *default* de 50%, conforme IPCC 2006);
- **16/12** Conversão de massa de C em CH_4 , 1,33;

A composição de resíduos sólidos foi calculada em função da quantidade de resíduos de papel e orgânicos que existem nos resíduos da organização, sendo considerado o seguinte cenário:

Composição do resíduo	Ano	Bradesco	Seguradora	Next
A - Papéis/papelão	A / Total [%]	35,0%		
B - Resíduos têxteis	B/Total [%]			
C - Resíduos alimentares	C/Total [%]	63,0%	100,0%	100,0%
D - Madeira	D/Total [%]			
E - Resíduos de jardim e parque	E/Total [%]			
F - Fraldas	F/Total [%]			
G - Borracha e couro	G/Total [%]			
H - Lodo de esgoto	H/Total [%]			
Outros materiais inertes	[%]	2,00%	0,00%	0,00%
DOC - Carbono Orgânico Degradável no ano	[tC/tMSW]	0,24	0,15	0,15

Em relação ao local dos resíduos para o Bradesco a ferramenta do GHG foi deixada em branco, assim as emissões não maximizadas pela ferramenta, essa opção foi em função do conservadorismo e dificuldade de definir um local, em função da capilaridade das agências do Bradesco.

Para o Bradesco foi calculado a porcentagem de resíduos reciclados (95% papel) que são descartados pelas agências nos aterros, e calculado assim a composição de papel que é destinado para os aterros. A composição dos orgânicos foi calculada somando-se a quantidade de resíduos orgânicos gerados pelas agências e prédios administrativos que não estão no projeto aterro zero, mais os orgânicos gerados pelos canais digitais. O restante foi considerado material inerte. Para a seguradora e Next como os prédios possuem coleta seletiva foi considerado que a composição do resíduo é 100% de orgânicos.

Como não temos a classificação do aterro, foi definida essa classificação para a qualidade da disposição dos resíduos.

No geral, não há recuperação de metano nos aterros sanitários e reatores anaeróbicos do Brasil, e portanto, essa recuperação não foi considerada no inventário do Banco Bradesco S/A.

B.5 VIAGENS AÉREAS

Para a contabilização das emissões de GEE associadas com as viagens aéreas é necessária primeiramente a contabilização das distâncias percorridas em voos. Os voos foram decompostos em trechos, permitindo assim a sua utilização da ferramenta do GHG Protocol.

As emissões de GEE provenientes de uma viagem de curta, média ou longa distância são calculadas segundo as equações abaixo.

$$E_{CO_2, tr, y} = Distância_{tr} \cdot pax \cdot FE_{CO_2, tr, y}$$

$$E_{CH_4, tr, y} = Distância_{tr} \cdot pax \cdot FE_{CH_4, tr, y}$$

$$E_{N_2O, tr, y} = Distância_{tr} \cdot pax \cdot FE_{N_2O, tr}$$

Onde:

- **y** Ano de referência do relatório;
- **tr** Classificação do trecho voado (curta, média ou longa distância);
- **$E_{CO_2, tr, y}$** Emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis do avião que percorreu o trecho do tipo *tr* no ano *y*, em tCO₂;
- **$E_{CH_4, tr, y}$** Emissões de CH₄ provenientes da queima de combustíveis do avião que percorreu o trecho do tipo *tr* no ano *y*, em tCH₄;
- **$E_{N_2O, tr, y}$** Emissões de N₂O provenientes da queima de combustíveis do avião que percorreu o trecho do tipo *tr* no ano *y*, em tN₂O;
- **$Distância_{tr}$** Distância em linha reta percorrida no trecho aéreo do tipo *tr* corrigido pelo fator de 8%, em *km*;

- **pax** Número de passageiros que percorreram o trecho do tipo *tr*;
- **FE_{CO₂,tr}** Fator de emissão de CO₂ aplicável à queima de combustíveis do avião que percorreu o trecho do tipo *tr*, em tCO₂/pax.km.
- **FE_{CH₄,tr}** Fator de emissão de CH₄ aplicável à queima de combustíveis do avião que percorreu o trecho do tipo *tr*, em tCH₄/pax.km.
- **FE_{N₂O,tr}** Fator de emissão de N₂O aplicável à queima de combustíveis do avião que percorreu o trecho do tipo *tr*, em tN₂O/pax.km.

ANEXO C - CÁLCULO DE INCERTEZAS

A seguir, são apresentados os cálculos utilizados na combinação de incertezas, bem como estimativas em intervalos de confiança e suas correções quando necessário, de acordo com o IPCC Good Practice Guidance (2006).

-Combinação de incerteza de componentes (não correlacionados) de uma multiplicação ou divisão:

Onde:

$$I_{total} = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_n^2}$$

- **I_{total}**: Incerteza percentual total do produto de quantidades (metade do intervalo de confiança de 95% expresso como porcentagem). Para intervalos de confiança assimétricos foi considerada a maior diferença percentual entre a média e o limite de confiança;
- **I_i**: Incerteza porcentual associada a cada uma das quantidades de uma multiplicação.

-Combinação de incerteza de componentes (não correlacionados) de uma soma ou subtração:

$$I_{total} = \frac{\sqrt{(I_1 \cdot x_1)^2 + (I_2 \cdot x_2)^2 + \dots + (I_n \cdot x_n)^2}}{|x_1 + x_2 + \dots + x_n|}$$

Onde:

- **I_{total}**: Incerteza percentual total da soma ou subtração de quantidades (metade do intervalo de confiança de 95% expresso como porcentagem). Para intervalos de confiança assimétricos foi considerada a maior diferença percentual entre a média e o limite de confiança;
- **x_i e I_i**: Quantidades e incerteza porcentual associada a cada uma das quantidades de uma multiplicação.

Por meio do modelo de propagação de incertezas descrito acima, será produzida uma estimativa da metade do intervalo de confiança de 95%, expressa como uma porcentagem do resultado do inventário. À medida que a incerteza do inventário aumenta, a abordagem de propagação, descrita acima, sistematicamente subestima a incerteza, exceto nos casos em que os modelos de quantificação são puramente aditivos. Portanto, nos casos em que a incerteza é superior a 100% e inferior a 230% essa deve ser corrigida através dos procedimentos descritos abaixo:

$$I_{corrigida} = I \cdot F_c$$

$$F_c = \left[\frac{(-0,720 + 1,0921 \cdot U - 1,63 \cdot 10^{-3} \cdot U^2 + 1,11 \cdot 10^{-5} \cdot U^3)}{I} \right]$$

Onde:

- ***I_{corrigida}***: Incerteza total corrigida (metade do intervalo de confiança de 95% expresso como porcentagem);
- ***I***: Incerteza total não corrigida (metade do intervalo de confiança de 95% expresso como porcentagem);
- ***F_c***: Fator de correção de incerteza.

Para o cálculo de intervalos de confiança do resultado total a partir do modelo baseado na média e da metade do intervalo de confiança de 95% das quantidades componentes, uma determinada distribuição deve ser assumida. Se o modelo é puramente aditivo e a metade do intervalo de confiança é menor que 50%, uma distribuição normal é uma estimativa acurada. Nesse caso pode ser assumida uma distribuição de probabilidade simétrica. Para modelos multiplicativos ou nos casos em que a incerteza é maior que 50% para variáveis que devem ser não-negativas, uma distribuição lognormal é tipicamente uma suposição acurada. Nesses casos a distribuição de probabilidade não é simétrica em relação à média. Para essas situações as seguintes fórmulas serão aplicadas para o cálculo dos limites superior e inferior do intervalo de confiança de 95%:

$$I_{baixa} = \left\{ \frac{\exp[\ln(\mu_g) - 1,96 \cdot \ln(\sigma_g)] - \mu}{\mu} \right\} \cdot 100$$

$$I_{alta} = \left\{ \frac{\exp[\ln(\mu_g) + 1,96 \cdot \ln(\sigma_g)] - \mu}{\mu} \right\} \cdot 100$$

$$\sigma_g = \exp \left\{ \sqrt{\ln \left(1 + \left[\frac{I}{100} \right]^2 \right)} \right\}$$

$$\mu_g = \exp \left\{ \ln(\mu) - \frac{1}{2} \cdot \ln \left(1 + \left[\frac{I}{100} \right]^2 \right) \right\}$$

Onde:

- *I_{baixa}*: Limite inferior do intervalo de confiança de 95%, em%;
- *I_{alta}*: Limite superior do intervalo de confiança de 95%, em%;
- *μ_g*: Média geométrica;
- *μ*: Média aritmética;
- *σ_g*: Desvio padrão geométrico;
- *I*: Incerteza total simétrica do intervalo de confiança de 95%, em%;

As incertezas associadas aos elementos de cálculo e fatores de emissão foram retiradas das referências de onde os fatores de emissão foram obtidos.

As incertezas associadas aos dados de entradas foram estimadas segundo recomendação do documento “GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty”. Dado as limitações em se estabelecer valores de incerteza para dados de entrada do Inventário do Banco Bradesco, o método utilizado quantifica as incertezas a partir de uma análise qualitativa dos dados, conforme apresentado na Tabela C.1:

C.1 Análise qualitativa das incertezas dos dados de entrada

Precisão de dados	Intervalo médio de incerteza	Maior incerteza adotada	Menor incerteza adotada
Alta	+/- 5%	1%	5%
Boa	+/- 15%	5%	15%
Razoável	+/- 30%	15%	30%
Pobre	> 30%	30%	50%

Os dados de entrada do Banco Bradesco foram qualificados conforme as características das coletadas de dados (Tabela C.2):

C.2 Avaliação dos dados de entrada do Inventário do Banco Bradesco 2022.

Categoria	Parâmetro	Fonte de informação	Precisão de dados
Combustão estacionária	Consumo de diesel	Nota fiscal de compra	Alto
Combustão móvel	Consumo de álcool em veículo médio	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de álcool em veículo pequeno	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de diesel em veículo grande	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gasolina em veículo grande	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gasolina em veículo médio	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gasolina em veículo pequeno	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de querosene de aviação	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de querosene de aviação (helicópteros)	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de querosene de aviação (jatos)	Nota fiscal de compra	Alto
Eletricidade	Consumo de energia elétrica	Medição da rede (conta)	Alto
	Consumo de biomassa	Cálculo estimado	Pobre
Emissões Fugitivas	Consumo de gás 39TC (HFC-134a)	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gás 39TC (HFC227ea)	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gás HCFC-22	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gás HFC-134A	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gás R-407C	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gás R-410A	Nota fiscal de compra	Alto
	massa de gás R141B	Nota fiscal de compra	Alto
	Uso de gases refrigerantes - CO ₂ (Argentina, Cayman Europa e New York)	Uso estimado	Pobre

Categoria	Parâmetro	Fonte de informação	Precisão de dados
Viagens a negócios (aéreas)	Deslocamentos em viagens aéreas de curta distância	Compilação das distâncias dos trechos voados	Razoável
	Deslocamentos em viagens aéreas de longa distância	Compilação das distâncias dos trechos voados	Razoável
	Deslocamentos em viagens aéreas de média distância	Compilação das distâncias dos trechos voados	Razoável
Viagens a negócios	Distância percorrida - reembolso gasolina	Distâncias medidas	Razoável
	Distância percorrida - reembolso etanol	Distâncias medidas	Razoável
	Gastos com gasolina - táxi	Notas de compra Média do custo por litro de combustível	Razoável
	Gastos com gasolina (táxi de cooperativa)	Notas de compra Média do custo por litro de combustível	Razoável
Transporte e distribuição (upstream)	Distância percorrida em guincho leve (diesel)	Distâncias estimadas	Pobre
	Distância percorrida em guincho pesado (diesel)	Distâncias estimadas	Pobre
	Distância percorrida em moto (socorro mecânico)	Distâncias estimadas	Pobre
	Gastos com álcool em veículo pequeno	Notas de compra Média mensal do custo por litro de combustível	Razoável
	Gastos com diesel	Notas de compra Média mensal do custo por litro de combustível	Razoável
	Gastos com diesel (carro-forte)	Notas de compra Média mensal do custo por litro de combustível	Razoável
	Gastos com diesel (FEBRABAN)	Notas de compra Média mensal do custo por litro de combustível	Razoável
	Gastos com gasolina carro leve (FEBRABAN)	Notas de compra	Razoável

Categoria	Parâmetro	Fonte de informação	Precisão de dados
		Média mensal do custo por litro de combustível	
	Gastos com gasolina em moto	Notas de compra Média mensal do custo por litro de combustível	Razoável
	Gastos com gasolina em veículo pequeno	Notas de compra Média mensal do custo por litro de combustível	Razoável
	Gastos com querosene de aviação (FEBRABAN)	Notas de compra Média mensal do custo por litro de combustível	Razoável
Deslocamento de funcionários	Distância percorrida em metrô/trem	Distâncias estimadas	Pobre
	Distância percorrida em microônibus fretado	Distâncias estimadas	Pobre
	Distância percorrida em ônibus fretado	Distâncias estimadas	Pobre
	Distância percorrida em van fretada	Distâncias estimadas	Pobre
	Distância percorrida em veículo de funcionários	Distâncias estimadas	Pobre
	Momento de transporte de passageiros	Distâncias estimadas	Pobre
Resíduos Sólidos	Massa de resíduo enviado para compostagem	Resíduos pesados Composição	Razoável
	Massa de resíduo sólido gerado	Resíduos pesados = Boa	Razoável
	Massa de resíduo sólido gerado (agências)	Resíduos pesados = Boa	Razoável
	Massa de resíduo sólido gerado (prédios)	Resíduos pesados = Boa	Razoável