



INVENTÁRIO DE GEE 2019

Inventário corporativo de emissões de GEE
do Banco Bradesco S/A em 2019



Banco BRADESCO S/A
VERSÃO 5.0
JUNHO 2020

WWW.WAYCARBON.COM

CLIENTE



PROJETO

BDSC-EST-18

ENTREGÁVEL

Inventário corporativo de emissões GEE do Banco Bradesco S/A em 2019

AUTORES

WAYCARBON

Bruna Dias; bruna.dias@waycarbon.com

Rosangela Silva; rosangela.silva@waycarbon.com

Danilo Vassari; danilo.vassari@waycarbon.com

Elisa Morandi; elisa.morandi @waycarbon.com

Vitor Magno; vitor.magno@waycarbon.com

COLABORADORES

BANCO BRADESCO

Guilherme Rinco de Santana; guilherme.santana@bradesco.com.br

Guilherme de Melo Silva; guilherme2.m.silva@bradesco.com.br

Diego Cardozo de Mello Nunes; diego.nunes@bradesco.com.br

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Nome do documento	Data	Natureza da revisão	Versão de resultados Climas
Bradesco – Inventário GEE 2019 -2020_03_20	20/03/2020	1ª versão	1ª versão
Bradesco – Inventário GEE 2019 -2020_03_30	30/03/2020	2ª versão	1ª versão
Bradesco – Inventário GEE 2019 -2020_03_31	31/03/2020	3ª versão	1ª versão
Bradesco – Inventário GEE 2019 -2020_05_19	19/05/2020	4ª versão	2ª versão
Bradesco – Inventário GEE 2019 -2020_06_01	01/06/2020	5ª versão	2ª versão

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Resultados de emissões de GEE por escopo e categoria para 2019 (tCO ₂ e).....	5
Tabela 2. Resultados de emissões de GEE por empresa para 2019 (tCO ₂ e).....	7
Tabela 3. Metas de redução do Plano Diretor de Ecoeficiência 2019-2021, com reduções em relação ao ano anterior.	11
Tabela 4. Controle operacional e participação acionária de cada empresa do Banco Bradesco S/A...	15
Tabela 5. PAG dos Gases de Efeito Estufa.....	18
Tabela 6. Descrição dos atributos registrados para as instâncias do banco de dados de informações de entrada.	20
Tabela 7. Fontes de emissão contempladas no inventário de acordo com escopo, categoria e hierarquização (processo e atividade) estruturada no sistema CLIMAS.....	20
Tabela 8. Responsabilidades pela atividade de coleta de dados.	22
Tabela 9. Dados gerenciados pelo Banco Bradesco S/A para inserção no sistema CLIMAS.....	23
Tabela 10. Referências para os fatores de emissão.	25
Tabela 11. Emissões de GEE divididas por escopo e categoria (tCO ₂ e - Kyoto).....	27
Tabela 12. Emissões do Escopo 1 divididas por categoria e fonte de emissão (tCO ₂ e - Kyoto)	29
Tabela 13. Emissões do Escopo 1 divididas por precursor (tCO ₂ e - Kyoto)	31
Tabela 14. Emissões do Escopo 3 divididas por categoria e fonte de emissão (tCO ₂ e - Kyoto)	34
Tabela 15. Grupos de deslocamento casa-trabalho-casa dos colaboradores do Banco Bradesco em 2019.....	36
Tabela 16. Resultados das incertezas do Inventário do Banco Bradesco S/A de 2019.....	39

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de etapas metodológicas para a realização de inventários.	13
Figura 2. Organograma societário do Banco Bradesco S/A (data base: 31/12/2019)	16
Figura 3. Emissões de GEE do Banco Bradesco S/A em 2019 por escopo (Kyoto-tCO ₂ e)	26
Figura 4. Emissões de GEE por Empresa - abordagem LB (Kyoto - tCO ₂ e).....	27
Figura 5. Emissões de GEE por Empresa - abordagem MB (Kyoto - tCO ₂ e)	28
Figura 6. Emissões de CO ₂ renovável por escopo (tCO ₂ renovável).....	28
Figura 7. Emissões de gases não contemplados pelo Protocolo de Kyoto (tCO ₂ e – Não Kyoto)	29
Figura 8. Comparação de emissão 2018 x 2019 do Escopo 1 (tCO ₂ e - Kyoto)	30
Figura 9. Emissões do Escopo 1 divididas por Empresa (tCO ₂ e - Kyoto).....	31
Figura 10. Emissões do Escopo 2 divididas por Empresa - LB (tCO ₂ e - Kyoto)	32
Figura 11. Emissões do Escopo 2 divididas por Empresa - MB (tCO ₂ e - Kyoto).....	33
Figura 12. Comparação de emissão 2018 x 2019 do Escopo 3 (tCO ₂ e - Kyoto)	35
Figura 13. Emissões do Escopo 3 divididas por Empresa (tCO ₂ e - Kyoto).....	37

SUMÁRIO	5
1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. BANCO BRADESCO.....	9
2. MÉTODO EMPREGADO	12
2.1. PRINCÍPIOS DE CONTABILIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO	12
2.2. ETAPAS DA COMPILAÇÃO DO INVENTÁRIO	13
2.3. DEFINIÇÃO DE ABRANGÊNCIA.....	14
2.3.1 FRONTEIRAS ORGANIZACIONAIS	14
2.3.2 FRONTEIRAS OPERACIONAIS.....	16
2.3.3 PERÍODO COBERTO	17
2.3.4 ANO BASE.....	17
2.3.5 GASES DE EFEITO ESTUFA	18
2.3.6 EXCLUSÕES DO INVENTÁRIO.....	19
2.4. IDENTIFICAÇÃO OU REVALIDAÇÃO DAS FONTES E SUMIDOUROS	20
2.5. COLETA DE DADOS	21
2.6. CÁLCULO DE EMISSÕES E REMOÇÕES.....	24
3. RESULTADOS.....	26
3.1. EMISSÕES GERAIS DE CO ₂ RENOVÁVEL.....	28
3.2. EMISSÕES GERAIS DE GASES NÃO KYOTO	29
3.3. EMISSÕES DE ESCOPO 1	29
3.4. EMISSÕES DE ESCOPO 2 – ABORDAGEM DE LOCALIZAÇÃO	32
3.5. EMISSÕES DE ESCOPO 2 – ABORDAGEM DE MERCADO	33
3.6. EMISSÕES DE ESCOPO 3	34
4. ANÁLISE DE INCERTEZAS	38
5. RECOMENDAÇÕES	40
6. VENDAS E COMPRAS DE OFFSETS	41
REFERÊNCIAS.....	42
GLOSSÁRIO.....	43
ANEXO A – TABELAS GHG PROTOCOL	45
ANEXO B – CÁLCULO DE EMISSÕES E REMOÇÕES	50
B.1 CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS EM EQUIPAMENTOS MÓVEIS E ESTACIONÁRIOS.....	50
B.2 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	51
B.3 CONSUMO DE GASES REFRIGERANTES	52
B.4 RESÍDUOS SÓLIDOS DESTINADOS PARA ATERRO.....	53
B.5 VIAGENS AÉREAS	54
ANEXO C – CÁLCULO DE INCERTEZAS	56
ANEXO D – FATORES DE EMISSÃO	61
ANEXO E – CATEGORIAS DO PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL	65

RESUMO

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 no ano 2019.

No ano 2019 as emissões diretas de Escopo 1 do Banco Bradesco S/A foram de 10.333,76 tCO₂e, enquanto as emissões indiretas de Escopo 3 foram de 189.157,96 tCO₂e. As emissões de Escopo 2 provenientes de energia elétrica adquirida foram calculadas em duas abordagens diferentes: *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 no Ambiente de Contratação Livre). A diferença de emissão entre as abordagens LB e MB foi de 294,76 tCO₂e devido ao consumo de 3.094,4 MWh de energia renovável (sendo 80% de fontes com fator de emissão 0 e 20% provenientes de usinas termelétricas de biomassa) do Ambiente de Contratação Livre. Apresentamos os resultados na Tabela 1:

Tabela 1. Resultados de emissões de GEE por escopo e categoria para 2019 (tCO₂e)

Escopo	Categoria	Emissão (tCO ₂ e)		Representatividade (%)
Escopo 1	Combustão estacionária	765,97		7,41%
	Combustão móvel	973,40		9,42%
	Fugitivas	8.594,39		83,17%
	Total Escopo 1	10.333,76		
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	LB 38.641,73	MB 38.346,97	100%
Escopo 3	Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	99.504,60		52,60%
	Resíduos gerados nas operações	5.234,02		2,77%
	Transporte e distribuição (upstream)	63.088,79		33,35%
	Viagens a negócios	21.330,55		11,28%
	Total Escopo 3	189.157,96		
Total - LB		238.133,46		
Total - MB		237.838,70		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas.

Ademais foram emitidas 348,22 tCO₂ de origem renovável referentes ao Escopo 1, e 33.677,77 tCO₂ referentes ao Escopo 3. Considerando a abordagem MB, foram emitidas 700,14 tCO₂ de origem renovável no Escopo 2.

As emissões de Escopo 1 do Banco Bradesco S/A no ano de 2019 totalizaram 10.333,76 tCO₂e. As emissões fugitivas características de trocas de gases refrigerantes em aparelhos de ar condicionado foram as mais representativas, contabilizando aproximadamente 83,17% do Escopo 1. Em segundo lugar, estão as emissões de consumo de combustíveis pela frota móvel da Organização (terrestre e aérea), que representaram 9,42% das emissões diretas. O consumo de óleo diesel nos geradores de eletricidade representaram 7,41% do total. Já as emissões de escopo 3 do Banco Bradesco S/A no ano de 2019 totalizaram 189.157,96 tCO₂e, representando um aumento de 8,82% em relação ao ano base (2018 = 173.818,74 tCO₂e), considerando as unidades operacionais nacionais e internacionais.

Na abordagem de Localização (*Location Based - LB*), as emissões de Escopo 2 do Banco Bradesco S/A no ano de 2019 totalizaram 38.641,73 tCO₂e, representando um aumento de 2,83% em relação ao ano anterior (2018 = 37.577,67 tCO₂e), considerado como ano base. Em termos de consumo, houve um aumento total de consumo de eletricidade da Organização de aproximadamente 0,32%. Além disso, houve um aumento de 1,35% no fator de emissão médio do grid em relação ao ano anterior (0,0740 tCO₂e/MWh em 2018 vs 0,0750 tCO₂e/MWh em 2019).

Em 2019, o Banco Bradesco S/A comprou energia elétrica de fonte renovável no Ambiente de Contratação Livre (ACL) incentivada, podendo então contabilizar emissões de Escopo 2 na abordagem de Mercado (*Market Based - MB*). Nessa abordagem, as emissões de Escopo 2 do Banco Bradesco foram 38.346,97 tCO₂e.

Segundo o Programa Brasileiro GHG Protocol, a abordagem LB quantifica as emissões de GEE de escopo 2 por aquisição de energia elétrica utilizando como fator de emissão a média para geração da eletricidade do Sistema Interligado Nacional, sendo de relato obrigatório. Já a abordagem MB quantifica as emissões de GEE de escopo 2 por aquisição de energia elétrica utilizando o fator de emissão específico de cada fonte de geração da eletricidade que a organização inventariante escolheu adquirir ou consumir, sendo de relato voluntário.

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 operações do Banco frente as outras unidades, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados de emissões de GEE por empresa para 2019 (tCO₂e).

Unidade operacional	Escopo 1	Escopo 2 - LB	Escopo 2- MB	Escopo 3	Total - LB	Total - MB
Bradesco	10.173,86	38.093,77	37.799,01	150.558,33	198.825,96	198.531,20
Bradesco Argentina	0,49	4,11	4,11	2,18	6,79	6,79
Bradesco Europa	1,77	3,35	3,35	51,04	56,16	56,16
Bradesco Grand Cayman	0,63	0,90	0,90	6,05	7,59	7,59
Bradesco New York	0,89	51,42	51,42	79,53	131,83	131,83
Cartões	1,16	115,25	115,25	1.255,32	1.371,72	1.371,72
Financiamento e Promotora	0,00	0,00	0,00	1.524,68	1.524,68	1.524,68
Scopus Tecnologia	72,29	129,98	129,98	79,14	281,41	281,41
Seguros	82,68	242,95	242,95	35.601,69	35.927,32	35.927,32
Total Geral	10.333,76	38.641,73	38.346,97	189.157,96	238.133,46	237.838,70

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas.

O inventário de GEE é a primeira etapa do diagnóstico e deve ser continuamente aprimorado.

Portanto, recomenda-se ao Banco Bradesco S/A:

- Melhoria da qualidade dos dados de entrada, com fluxo frequente das informações operacionais, organização das evidências e expansão das fontes monitoradas.
- Investir e ampliar continuamente a compra de energia elétrica no Ambiente de Contratação Livre (ACL), geração distribuída ou autoprodução, priorizando principalmente a aquisição ou produção de energia elétrica de fontes renováveis.

1. 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 em 2015 no evento anual da Convenção Quadro de Mudanças Climáticas das Nações Unidas, 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 através do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, que consiste num 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; Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007 (ABNT, 2007);
- Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol; Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol; GHG Corporate Protocol - Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHGP) - Fundação Getúlio Vargas; World Resources Institute (FGV/GVces; WRI, 2011);

Os protocolos listados acima possuem credibilidade internacional. A principal finalidade em adotá-los está em obter um relatório passível de comparação em âmbitos nacional e global.

Vale destacar que este inventário é passível de verificação no âmbito dos protocolos listados acima. O objetivo da verificação deste inventário por uma terceira parte é a obtenção de uma declaração independente sobre a qualidade do inventário e a consistência das informações nele contidas, de modo a assegurar aos seus usuários uma avaliação acurada do padrão de emissões da cadeia de valor da organização.

1.1. 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, através de um modelo de negócio diversificado atuando tanto em atividades bancárias como de seguros. Desde a sua fundação (1943) o Banco Bradesco S/A prima por prestar serviços de excelência, buscando sempre a eficiência e inovação tecnológica para melhor atender os seus clientes.

Está na missão do Banco Bradesco S/A a contribuição para o desenvolvimento sustentável e, por isso, a Organização busca o alinhamento com as melhores práticas de sustentabilidade disponíveis no mercado. Em 2019, pelo segundo ano consecutivo, o Banco Bradesco S/A foi uma das empresas contempladas na categoria prata do “The Sustainability Yearbook 2020”, publicação que aponta as empresas de todo o mundo com as melhores práticas de sustentabilidade.

A ecoeficiência faz parte da gestão estratégica do Banco Bradesco S/A, 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, a Organização 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 emissões de GEE. O programa é desenvolvido pela área de Sustentabilidade Corporativa e envolve diversos departamentos e empresas ligadas, que são responsáveis pelas iniciativas e pelo monitoramento de dados e indicadores. O Programa é acompanhado pela Comissão de Sustentabilidade e pelo Comitê de Sustentabilidade e Diversidade.

Entre 2010 e 2015, o primeiro ciclo do Plano Diretor de Ecoeficiência foi desenvolvido e encerrado com sucesso, alcançando as metas estabelecidas. No ciclo seguinte (2016-2018) atingimos mais de 60% das metas estabelecidas, com exceção de viagem a negócios, transporte de valores e transporte de malotes. Para dar continuidade ao processo de melhoria, em 2019, um novo ciclo foi iniciado e se estenderá até o final de 2021, com metas absolutas anuais (Tabela 3), tendo como base de comparação o ano anterior.

Além disso, em 2019, o Banco Bradesco S/A comprou 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. Tal mudança foi incorporada em alguns prédios administrativos do Bradesco a partir do mês de agosto de 2019: Paulista, BH Comércio, Niterói, Nova Central e Alphabuilding. Segundo a metodologia do Programa Brasileiro do GHG Protocol, essa compra de energia renovável pode ser contabilizada no inventário na abordagem de Mercado (*Market Based – MB*) com objetivo de fornecer visibilidade a ações sustentáveis como o consumo de energia renováveis. Ainda assim, a abordagem de Localização (*Location Based – LB*) referente a energia adquirida do Sistema Integrado Nacional devem ser mantidas no inventário dado que a empresa está conectada ao grid brasileiro.

As metas de redução de emissão podem ser consideradas para a abordagem de Mercado, dessa forma o comprometimento da empresa em ser consumidor de energia renovável contribui para as metas de redução das emissões de GEE.

**Tabela 3. Metas de redução do Plano Diretor de Ecoeficiência 2019-2021,
com reduções em relação ao ano anterior.**

Aspecto	Un.	Metas Absolutas			
		2019	2020	2021	Meta total do plano
Água	m ³	-2,0%	-2,5%	-2,5%	-6,84%
Energia - reduzir consumo	kWh	-3,7%	-5,6%	-3,7%	-12,46%
Energia - energia limpa	tCO ₂ e	-0,5%	-4,0%	-7,0%	-11,16%
Papel de Impressão – compras e processos	folhas	-20,0%	-2,98%	-2,98%	-24,47%
Frota Própria Aérea	litros	-	-6,78%	-6,78%	-13,2%
Frota Própria Terrestre	litros	-4,5%	-4,5%	-4,5%	-12,9%
Transporte em táxi	R\$	-4,2%	-1,12%	-1,12%	-6,53%
Transporte de Valores	R\$	-0,86%	-0,83%	-0,81%	-2,47%
Viagens aéreas	km	-	-1%	-1%	-2,04%

Fonte: Bradesco - RI¹

¹ Dados retirados do site do Banco Bradesco – RI
(https://www.bradesco.com.br/siteBradescoRI/Uploads/Arquivos/Relatorios/615/615_1_Vers%c3%a3o%20final.pdf)

2. MÉTODO EMPREGADO

O Inventário de emissões de 2019 do Banco Bradesco S/A foi desenvolvido via CLIMAS², um software de cálculo desenvolvido pela WayCarbon.

2.1. PRINCÍPIOS DE CONTABILIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO

Os seguintes princípios orientaram a elaboração deste estudo, conforme as diretrizes do Programa Brasileiro do *GHG Protocol* (FGV/GVces; WRI, 2011):

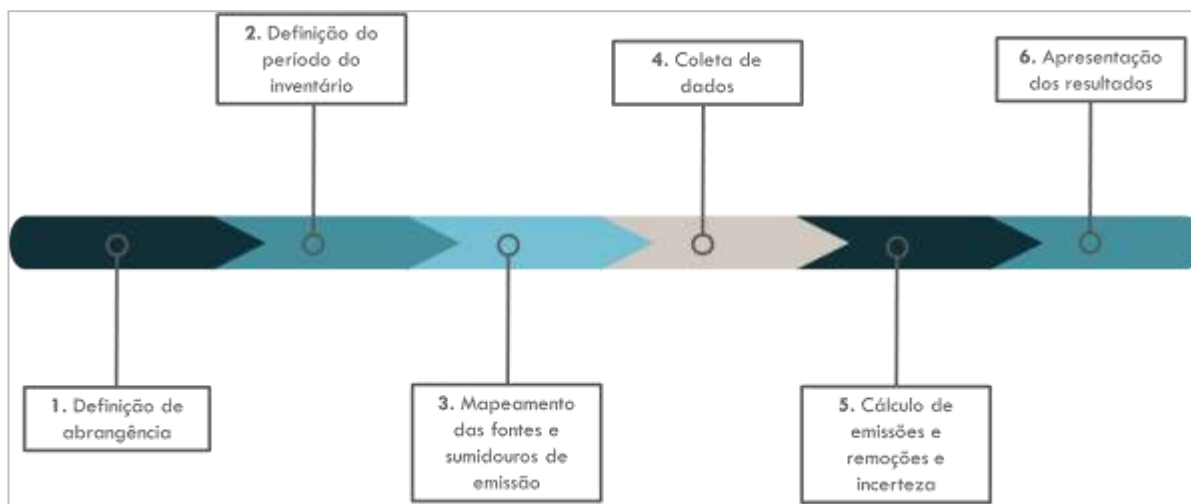
- **Relevância:** Assegurar que o Inventário de GEE reflita apropriadamente as emissões do processo em foco e que atenda às necessidades de tomada de decisão de seus usuários.
- **Integralidade:** Registrar todas as fontes e atividades emissoras de GEE dentro dos limites selecionados do inventário. Documentar e justificar quaisquer exclusões específicas.
- **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 intervalo de tempo.
- **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.
- **Exatidão:** 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.

² CLIMAS é um software de cálculo de inventário de emissões de GEE desenvolvido pela WayCarbon, que possui um banco de dados com os fatores de emissões mais atuais disponíveis para cada tipo de fonte de emissão (por exemplo, Programa Brasileiro GHG Protocol para o Brasil e, quando não disponíveis, referências internacionalmente aceitas como GHG Protocol, IPCC, EPA e DEFRA).

2.2. ETAPAS DA COMPILAÇÃO DO INVENTÁRIO

As etapas conceituais utilizadas para a elaboração deste inventário são apresentadas no fluxograma abaixo e explicadas em seguida (Figura 1):

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



Fonte: Elaboração própria WayCarbon.

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 e sumidouros 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 (vide adiante). Nesta etapa também são calculadas as incertezas do inventário. Por fim, os resultados são compilados em um relatório anual (Etapa 6).

As Etapas identificadas acima foram aplicadas ao inventário de GEE do Banco Bradesco S/A conforme descrito a seguir.

2.3. DEFINIÇÃO DE ABRANGÊNCIA

2.3.1 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 Banco Bradesco S/A 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. Dentre as empresas relacionadas ao ramo financeiro, destacam-se:

- Banco Bradesco, bancos no exterior e demais bancos adquiridos nos últimos anos;
- Empresas de consórcio, financiamento e leasing;
- Empresas de administração de recursos;
- Corretora de títulos e valores mobiliários.

O Banco Bradesco S/A possui 4.478 agências e 45 prédios administrativos. A Fronteira Organizacional desse relatório abrange todas as operações sob o controle operacional do Banco Bradesco S/A, que compreendem todos seus departamentos, a principal unidade física (Cidade de Deus), os demais prédios administrativos, polos, agências, empresas ligadas e subsidiárias no Exterior. As empresas do Grupo consideradas nesse inventário são apresentadas na tabela abaixo (Tabela 4):

Tabela 4. Controle operacional e participação acionária de cada empresa do Banco Bradesco S/A.

Unidades operacionais	Localização	Controle operacional	Participação acionária (%)
Banco Bradesco	Brasil	Sim	100%
Bradesco Cartões	Brasil	Sim	100%
Bradesco Seguros	Brasil	Sim	100%
Bradesco Financiamento	Brasil	Sim	100%
Scopus Soluções	Brasil	Sim	100%
Banco Bradesco S. A. Grand Cayman Branch ³	Ilhas Cayman	Sim	100%
Banco Bradesco New York Branch ⁴	Nova York	Sim	100%
Banco Bradesco Europa S.A.	Luxemburgo	Sim	100%
Banco Bradesco Argentina S.A.	Argentina	Sim	100%

Fonte: Elaboração própria WayCarbon.

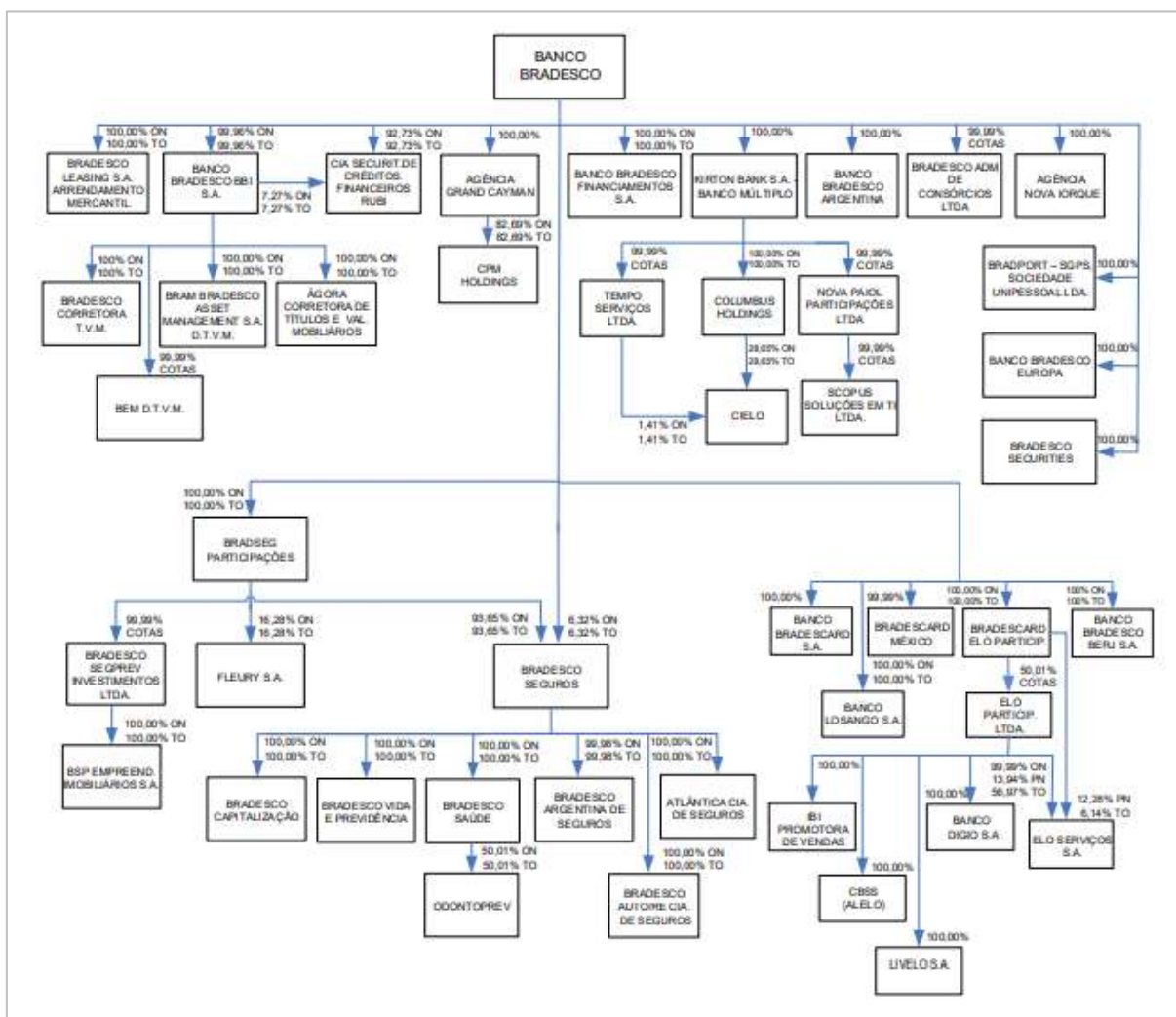
A saber, as unidades operacionais Bradesco Cartões e Scopus Soluções foram incorporada à unidade Banco Bradesco ao longo de 2019. Assim, a coleta de dados foi agrupada em diferentes etapas e em fluxo gradual.

O organograma societário do **Banco Bradesco S/A** e as unidades operacionais que foram contempladas nesse relatório são apresentados a seguir (Figura 2):

³ As empresas Grand Cayman (Cidade Capital Markets Ltd.) e Hong Kong (Bradesco Trade Service Ltd.) estão instaladas na unidade Banco Bradesco S. A. Grand Cayman Branch, sendo as suas emissões computadas em conjunto na referida unidade operacional.

⁴ As empresas Bradesco Securities, Inc e Bradesco North América LLC estão instaladas na unidade Banco Bradesco New York Branch, sendo as suas emissões computadas em conjunto na referida unidade operacional.

Figura 2. Organograma societário do Banco Bradesco S/A (data base: 31/12/2019)



Fonte: Bradesco RI⁵

2.3.2 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.

⁵ Dados retirados do site do Banco Bradesco – RI

(https://www.bradescori.com.br/siteBradescoRI/Uploads/ModArquivos/2008/2008_1_Principais%20Controladas%20e%20Coligadas%2031%2012%202019.pdf)

- ☒ 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.
- ☒ Escopo 3: Categoria de relato opcional, considera todas as outras emissões indiretas não enquadradas no Escopo 2. São uma consequência das atividades da organização, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas por ela.

2.3.3 Período coberto

O presente inventário abrange as emissões provenientes de atividades realizadas pelo Banco Bradesco S/A no ano de 2019 (período de 1 de janeiro de 2019 a 31 de dezembro de 2019).

2.3.4 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 Programa (GHG Protocol Brasil);
- 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 o inventário do ano de 2015, o ano-base de 2011 era utilizado nos relatórios corporativos de emissões do Banco Bradesco S/A. Contudo, devido à aquisição do HSBC em 2016, a empresa decidiu modificar o seu ano-base para 2015. Em 2019, está em vigor um ciclo de gestão, estabelecendo metas anuais de Ecoeficiência com redução baseadas no ano anterior. Assim, para o presente Inventário, considera-se como ano base 2018. A empresa acredita que isso está alinhado aos objetivos e estratégias de redução de emissões mais adequadas ao perfil organizacional e de crescimento do Banco Bradesco S/A.

2.3.5 Gases de Efeito Estufa

De acordo com o Programa Brasileiro do *GHG Protocol*, 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 é 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 5 abaixo apresenta os valores do PAG utilizados no Inventário do Banco Bradesco S/A:

Tabela 5. PAG dos Gases de Efeito Estufa

Gás	PAG
Dióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	25
Óxido nitroso (N ₂ O)	298
Hexafluoreto de enxofre (SF ₆)	22.800
Trifluoreto de nitrogênio (NF ₃)	17.200
PFCs	7.390 - 17.700
HFCs	12 - 14.800
HCFCs	5 - 14.400

Fonte: PBGHGP, 2020.

O Inventário do Banco Bradesco S/A 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 renovável⁶.

Os gases CO₂, CH₄, N₂O, HFCs e HCFCs são gerados no Banco Bradesco S/A 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.

2.3.6 Exclusões do inventário

Desde 2015, não são incluídas as fontes de emissão associadas ao consumo de GLP e gás natural para o preparo de alimentos (0,02% e 0,04% do escopo 1 em 2011), as emissões fugitivas da recarga de extintores de incêndio (0,89% do escopo 1 em 2014) e as emissões do processo de compostagem de resíduos orgânicos da Cidade de Deus (0,36% do escopo 1 em 2014), visto que essas fontes de emissão possuem valores menores que a própria incerteza do cálculo de emissão do inventário de GEE. Todas as outras fontes de emissão de Escopo 1 e Escopo 2 das unidades contempladas no inventário de GEE de 2019 foram consideradas.

⁶ 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.

2.4. IDENTIFICAÇÃO OU REVALIDAÇÃO DAS FONTES E SUMIDOUROS

As fontes de emissão foram identificadas e hierarquizadas dentro da estrutura organizacional da companhia. Dentro do sistema CLIMAS desenvolvido pela WayCarbon, foi realizado um mapeamento das fontes de emissão da empresa e cada uma foi classificada segundo os atributos descritos a seguir (Tabela 6):

Tabela 6. Descrição dos atributos registrados para as instâncias do banco de dados de informações de entrada.

Atributo	Descrição
Unidade Operacional	Indica a unidade operacional a que a fonte ou sumidouro pertence
Processo	Indica o processo a que a fonte ou sumidouro pertence
Atividade	Indica a atividade a que a fonte ou sumidouro desempenha
Item supervisionado	Campo onde são registrados maiores detalhes para identificação da fonte de emissão
Precursor	Substância que dará origem às emissões de GEE
Tecnologia	Tecnologia que associada ao precursor origina às emissões de GEE
Parâmetro operacional	Descrição do dado de entrada
Unidade de medida	Unidade de medida do dado de entrada consolidado
Responsável	Pessoa da organização responsável pela coleta do dado.
Origem dado	Local, registro, referência ou sistema de onde o dado é obtido
Escopo	Escopo da fonte de emissão, de acordo com a classificação do <i>GHG Protocol</i>
Categoria	Categoria da fonte de emissão, de acordo com a classificação do <i>GHG Protocol</i>

Fonte: Elaboração própria WayCarbon.

As fontes de emissão contempladas no inventário, de acordo com a hierarquização e organização estruturada no CLIMAS está apresentado na Tabela 7, a seguir:

Tabela 7. Fontes de emissão contempladas no inventário de acordo com escopo, categoria e hierarquização (processo e atividade) estruturada no sistema CLIMAS

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
Escopo 3	Categoria 4: Transporte e Distribuição <i>Upstream</i>	Transporte de cargas
		Transporte de malotes
		Transporte de socorro
		Transporte de valores

Escopo	Categoria	Processo
Escopo 3	Categoria 5: Resíduos gerados nas operações:	Aterro sanitário
		Reembolso de km
	Categoria 6: Viagens a negócio:	Táxi
		Viagens áreas
		Deslocamento casa-trabalho
	Categoria 7: Deslocamento de funcionários	Transporte coletivo de funcionários - veículos fretados

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas.

Conforme observado na Tabela 7, os processos definidos no CLIMAS para o inventário do Banco Bradesco S/A podem ser correlacionados com a categorização definida pelo Programa Brasileiro do GHG Protocol⁷ (PBGHGP). As categorias do PBGHGP podem ser verificadas no Anexo E – Categorias do Programa Brasileiro GHG Protocol.

2.5. COLETA DE DADOS

O fluxo de informações para a confecção do inventário ocorreu com a seguinte sequência de atividades:

1. Os gestores corporativos identificaram os colaboradores que gerenciam as informações necessárias para a construção do inventário de GEE;
2. Colaboradores que monitoram as operações verificaram a melhor forma de obter os dados dos sistemas de gestão da empresa;
3. As informações coletadas são consolidadas pelo DPOC e por fim são enviadas para WayCarbon.

A equipe técnica da WayCarbon recebeu, realizou a análise crítica dos dados, compilou e inseriu os dados operacionais no sistema CLIMAS.

⁷ As definições das categorias foram retiradas dos documentos emitidos pela 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) e 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).

O Banco Bradesco S/A coleta os dados referentes às atividades emissoras de GEE seguindo procedimentos operacionais estabelecidos pelo “Manual de Procedimentos do Sistema de Gestão para Quantificação e Relato de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Banco Bradesco S/A-conforme ABNT NBR ISO14064-1” (versão MP_4215_64003-04), implantados em cada Dependência Gestora pertencente aos limites organizacionais e operacionais estabelecidos.

A forma de registro dos dados coletados, referente às fontes emissoras de GEE e os respectivos Departamentos responsáveis por estas atividades estão definidos na tabela a seguir (Tabela 8).

Tabela 8. Responsabilidades pela atividade de coleta de dados.

ESCOPO	FONTES DE EMISSÃO		DEPARTAMENTO 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	Elettricidade comprada para consumo próprio	PATRIMÔNIO	Trimestral
Escopo 3	Transporte e distribuição (upstream)	Transporte de malotes (correspondências e documentos)	AOC	Trimestral
		Transporte de cargas (equipamentos, móveis e materiais de gráfica).	PATRIMÔNIO	Trimestral
		Transporte de valores	AOC	Trimestral
		Transporte de Socorro	BRADESCO SEGUROS	Trimestral
	Resíduos gerados nas operações	Resíduos Sólidos	PATRIMÔNIO	Trimestral
	Viagens a negócios	Táxi	CONTADORIA	Trimestral
		Passagens aéreas	DRH	Trimestral
		Reembolso de km	CONTADORIA	Trimestral
	Deslocamento de Funcionários (casa-trabalho)	Transporte coletivo de funcionários (ônibus e vans oferecidos pela empresa)	DRH	Trimestral
		CEPs de destino e origem	DRH	Anual

Fonte: Elaboração própria WayCarbon.

A área de Sustentabilidade Corporativa da Controladoria é responsável pela implantação e manutenção da norma ABNT NBR ISO 14064-1 e responde pela gestão e manutenção dos controles atrelados ao inventário de GEE da Organização.

A sistemática adotada para controle consiste na elaboração e atualização de uma Lista Mestra, onde estão relacionados todos os documentos pertencentes a este sistema de gestão e seus respectivos responsáveis. A Controladoria recebe dos responsáveis os respectivos formulários preenchidos, que são analisados, compilados, agrupados e posteriormente processados para calcular anualmente as emissões de GEE.

De acordo com os tipos de dados gerenciados e os fatores de emissão existentes, as informações foram trabalhadas para serem inseridas no sistema CLIMAS, conforme apresenta a tabela a seguir (Tabela 9):

Tabela 9. Dados gerenciados pelo Banco Bradesco S/A para inserção no sistema CLIMAS.

Tipo de dado	Fonte	Descrição do cálculo
Passageiro*distância	Ônibus e transporte sob trilhos	Distância casa-trabalho (obtida do banco de dados do RH) vezes a porcentagem de colaboradores para o modo de transporte (obtida pela pesquisa de mobilidade urbana do Metrô).
	Viagens aéreas	Distância entre aeroporto (com base no World Airport Codes) 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 colaboradores para o modo de transporte (obtida pela pesquisa de mobilidade urbana do Metrô).
	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 Banco Bradesco.
Massa	Resíduos e Gases refrigerantes	Dados obtidos diretamente do controle do Banco Bradesco.
Real brasileiro	Transporte de malote	Custo com combustível (exclusivamente) no serviço prestado.
	Transporte e distribuição	Custo com combustível (exclusivamente) no serviço prestado.
	Táxi	Custo com combustível dividido pelo preço médio por km no Brasil.
Volume	Geradores, frota própria e locada	Dados obtidos diretamente do controle do Banco Bradesco.

Fonte: Elaboração própria WayCarbon.

2.6. CÁLCULO DE EMISSÕES E REMOÇÕES

O Inventário de emissões de GEE do Banco Bradesco S/A foi elaborado via CLIMAS, um software de cálculo desenvolvido pela WayCarbon, que possui um banco de dados com os fatores de emissão mais atuais disponíveis para cada tipo de fonte (por exemplo, Programa Brasileiro *GHG Protocol* para o Brasil e, quando não disponíveis, referências internacionalmente aceitas como *GHG Protocol*, IPCC, EPA e DEFRA).

Genericamente, as emissões e remoções de GEE são calculadas para cada fonte e sumidouro individualmente segundo a 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 de 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/u*;
- ***PAG_g*** Potencial de aquecimento global do GEE *g*, em tCO₂e/tGEE_g;

A escolha do método de cálculo apropriado decorreu da disponibilidade de dados e de fatores de emissão específicos, das tecnologias de combustão utilizadas no processo, entre outros.

A equipe técnica da WayCarbon fica responsável por atualizar periodicamente o CLIMAS com os fatores de emissão de acordo com metodologias consagradas internacionalmente para confecção de inventários de GEE. Os fatores de emissão são baseados, principalmente, nas seguintes referências (Tabela 10):

Tabela 10. 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 2020	Programa Brasileiro GHG Protocol, Ferramenta de Cálculo, versão 2020.1.	http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-de-calculo
BEN 2019	Balanço Energético Nacional 2019: Ano base 2018 / Empresa de Pesquisa Energética. - Rio de Janeiro: EPE, 2019.	http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019
MCTIC 2020	MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC).	https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_corporativos.html

Fonte: Elaboração própria WayCarbon.

Os métodos de cálculo e equações específicas para cada tipo de fonte de emissão presente no inventário de emissões do Banco Bradesco S/A. em 2019 são apresentados em detalhes no Anexo B – Cálculo de Emissões e Remoções.

Os fatores de emissão utilizados no inventário e o memorial de cálculo⁸ estão disponíveis no sistema CLIMAS, em planilhas Excel® no ANEXO D – Fatores de Emissão.

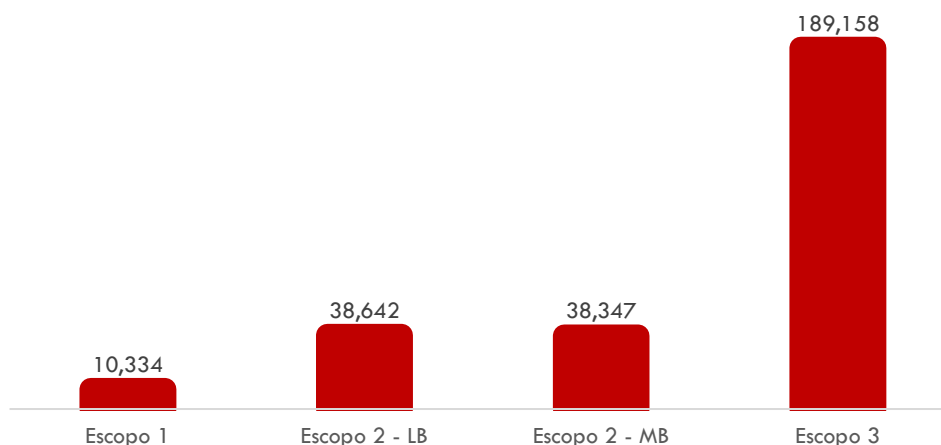
⁸ O memorial de cálculo e os fatores de emissão do Inventário podem ser acessados via CLIMAS, seguindo-se os seguintes passos: a) acessar o Climas; b) clicar em *Emissões de GEE* no canto esquerdo da tela; c) clicar em *Auditoria – Extrato de Fatores de Emissão*; d) escolher o inventário do ano de 2018 e clicar em *Obter Extrato*; e) na última tabela *Fatores de emissão*, procure a fonte de emissão que deseja consultar no campo busca e clique nos botões do lado direito com o símbolo de um olho; f) clique no botão do campo *Memorial de cálculo*.

3. RESULTADOS

As emissões⁹ dos escopos 1 e 3 do Banco Bradesco S/A para o ano de 2019 foram respectivamente 10.333,76 tCO₂e e 189.157,96 tCO₂e. Já o Escopo 2 foi calculadas em duas abordagens diferentes: Localização (*Location Based – LB*), com emissão de 38.641,73 tCO₂e, e Mercado (*Market Based - MB*) com emissão de 38.346,97 tCO₂e. Ademais foram emitidas 348,22 tCO₂ renovável para escopo 1 de origem renovável¹⁰ e 33.677,77 tCO₂ renovável para escopo 3. Considerando a abordagem MB, foram emitidos 700,14 tCO₂ renovável para escopo 2. Foram emitidos também 24.554,49 tCO₂e de gases não Kyoto.

As emissões¹¹ do Banco Bradesco S/A dos Escopo 1, 2 e 3 para o ano de 2019 estão apresentadas na Figura 3:

Figura 3. Emissões de GEE do Banco Bradesco S/A em 2019 por escopo (Kyoto-tCO₂e)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

A Tabela 11 apresenta os resultados de emissões de GEE divididas por escopo e categoria. No escopo 1, a categoria que possui maior contribuição é de Emissões Fugitivas com 83,17% (8.594,39 tCO₂e). Já as emissões do escopo 2 foram de 38.641,73 tCO₂e na abordagem LB e 38.346,97 tCO₂e na abordagem MB, sendo em ambos os casos apenas pela categoria de Aquisição de energia elétrica. No escopo 3, as

⁹ Emissões de GEE regulados pelo Protocolo de Kyoto (dióxido de carbono - CO₂, metano - CH₄, óxido nitroso - N₂O e regulados pelo Protocolo de Montreal (clorofluorocarbonetos - CFCs e hidroclorofluorocarbonetos - HCFCs).

¹⁰ 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.

¹¹ Aqui estão considerados GEE regulados pelo Protocolo de Kyoto (dióxido de carbono - CO₂, metano - CH₄, óxido nitroso - N₂O e hidrofluorocarbonetos - HCFCs)

categorias de Deslocamento de funcionários (52,60% de representatividade) e Transporte e distribuição upstream (33,35%) foram as principais categorias emissoras de GEE.

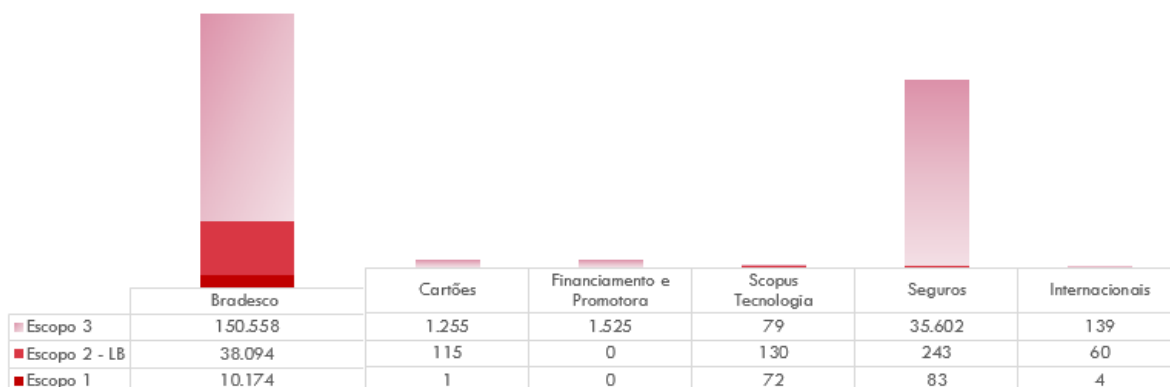
Tabela 11. Emissões de GEE divididas por escopo e categoria (tCO₂e - Kyoto)

Escopo	Categoria	Emissão (tCO ₂ e)	Representatividade (%)
Escopo 1	Combustão estacionária	765,97	7,41%
	Combustão móvel	973,40	9,42%
	Fugitivas	8.594,39	83,17%
	Total Escopo 1	10.333,76	
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica - LB	38.641,73	100%
	Total Escopo 2 - LB	38.641,73	
	Aquisição de energia elétrica - MB	38.346,97	100%
	Total Escopo 2 - MB	38.346,97	
Escopo 3	Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	99.504,60	52,60%
	Resíduos gerados nas operações	5.234,02	2,77%
	Transporte e distribuição (upstream)	63.088,79	33,35%
	Viagens a negócios	21.330,55	11,28%
	Total Escopo 3	189.157,96	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

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, o Banco Bradesco possui emissão superior em todos os escopos, sendo responsável por aproximadamente 98%, 99% e 80% das emissões dos escopos 1, 2 e 3, respectivamente.

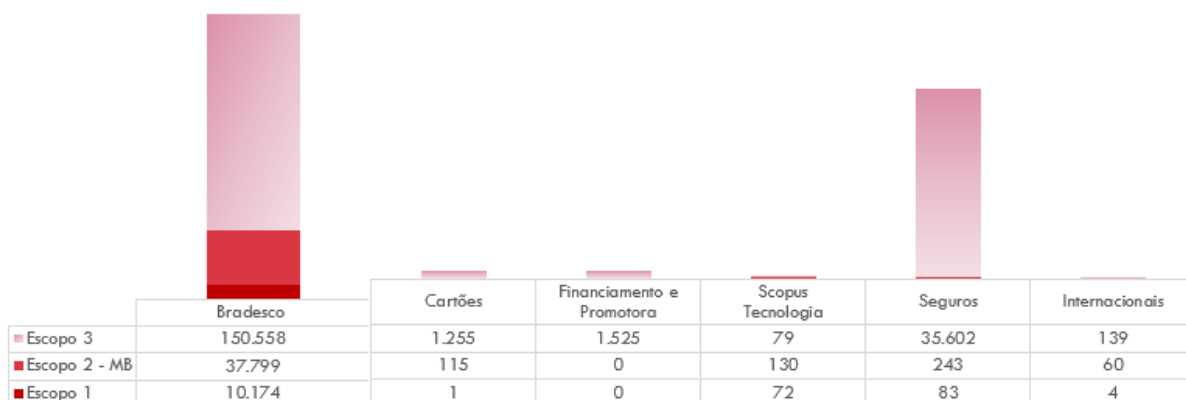
Figura 4. Emissões de GEE por Empresa¹² - abordagem LB (Kyoto - tCO₂e)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

¹² As emissões da unidade do **Bradesco** são muito superiores as demais empresas. Assim, foi separada e tendo sido adotada uma escala diferente para facilitar a compreensão do leitor

Figura 5. Emissões de GEE por Empresa¹³ - abordagem MB (Kyoto - tCO₂e)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

3.1. EMISSÕES GERAIS DE CO₂ RENOVÁVEL

Na queima de combustíveis renováveis, como o etanol ou biodiesel, o CO₂ emitido tem origem renovável (em algum momento do seu ciclo de vida o CO₂ foi capturado por biomassa). Em 2019 as emissões da Organização foram de 348,22 tCO₂ renovável para o escopo 1, já para escopo 2 (Market Based) foram 700,14 tCO₂ renovável, devido a parcela de energia comprada de fonte renovável no Ambiente de Contratação Livre (ACL) incentivada e por fim para o escopo 3 foram emitidas 33.677,77 tCO₂ renovável. Tais emissões são apresentadas na Figura 6.

Figura 6. Emissões de CO₂ renovável por escopo (tCO₂ renovável)



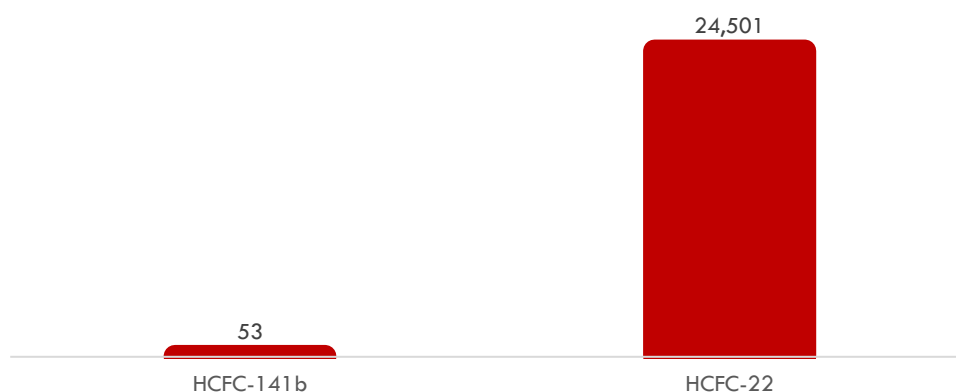
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

¹³ As emissões da unidade do **Bradesco** são muito superiores as demais empresas. Assim, foi separada e tendo sido adotada uma escala diferente para facilitar a compreensão do leitor

3.2. EMISSÕES GERAIS DE GASES NÃO KYOTO

As emissões de gases efeito estufa não contidos Protocolo de Kyoto do Banco Bradesco S/A são apresentadas na Figura 7. . No Banco Bradesco S/A foram emitidos um total de 24.554,49 tCO₂e (sendo 53,14 tCO₂e de HCFC-141b e 24.501,35 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 – Não Kyoto)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

3.3. EMISSÕES DE ESCOPO 1

As emissões de escopo 1 do Banco Bradesco S/A no ano de 2019 totalizaram 10.333,76 tCO₂e, representando uma redução de 23,97% em relação ao ano base (2018 = 13.591,84 tCO₂e), considerando as unidades operacionais nacionais e internacionais.

Tabela 12. Emissões do Escopo 1 divididas por categoria e fonte de emissão (tCO₂e - Kyoto)

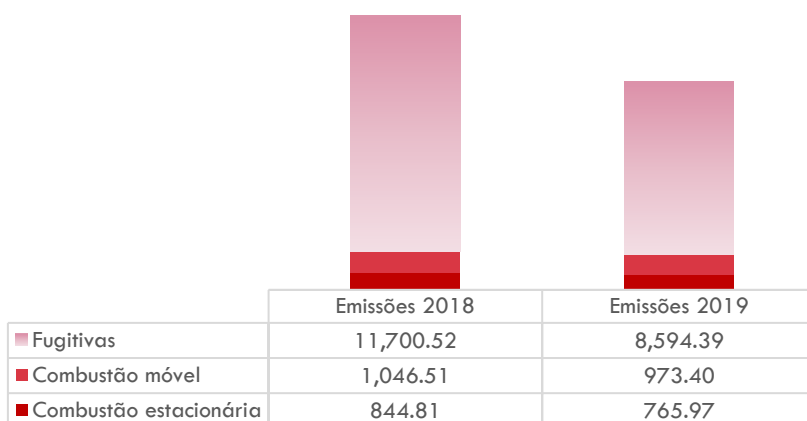
Categoria	Fonte	Emissão (tCO ₂ e)	Participação (%)
Combustão estacionária	Eletricidade (geradores)	765,97	7,41%
Combustão móvel	Aéreo	511,41	4,95%
	Terrestre	461,99	4,47%
Fugitivas	Sistema de refrigeração	8.594,39	83,17%
Total Escopo 1		10.333,76	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

Em 2019, as emissões fugitivas características de trocas de gases refrigerantes em aparelhos de ar condicionado foram as mais representativas, contabilizando aproximadamente 83,17% 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 9,42% das emissões diretas. O consumo de óleo diesel nos geradores de eletricidade representou 7,41% do total.

A comparação entre as emissões por categoria do escopo 1 de 2018 e 2019 é apresentada no gráfico abaixo (Figura 8):

Figura 8. Comparação de emissão 2018 x 2019 do Escopo 1 (tCO₂e - Kyoto)

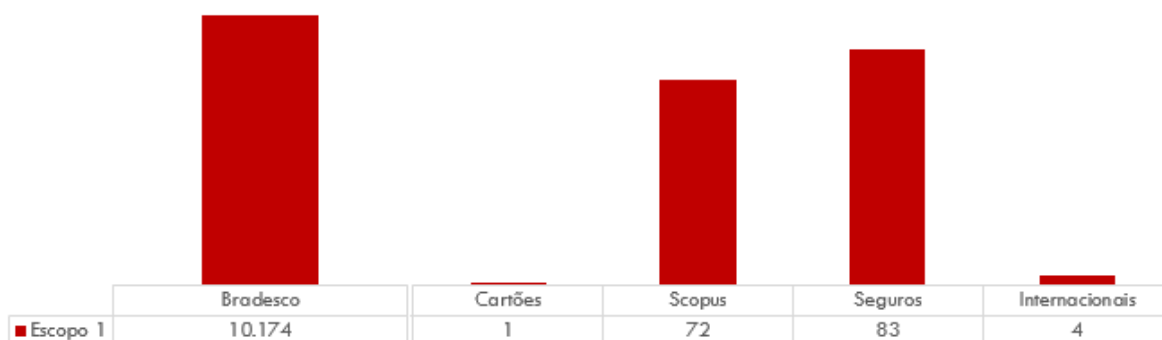


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

As emissões da categoria Fugitivas sofreram uma redução de 26,55% em relação ao ano anterior. Essa redução está associada à menor reposição de gases refrigerantes. As emissões de Combustão Móvel de 2019 reduziram em 6,99% em relação ao ano anterior. Já as emissões de Combustão Estacionária de 2019 reduziram em 9,33% em relação ao ano anterior, devido à diminuição do consumo de óleo diesel nos geradores da Organização.

A figura abaixo mostra as emissões de GEE de 2019 do Banco Bradesco S/A por empresa (Figura 9). As emissões de Escopo 1 em 2019 para as unidades operacionais Bradesco Argentina, Bradesco Ilhas Cayman, Bradesco Nova Iorque e Bradesco Europa são apresentadas em conjunto como "Internacionais" dada sua baixa representatividade individual. Além disso, não houve emissões de Escopo 1 para Financiamento e Promotora em 2019.

Figura 9. Emissões do Escopo 1 divididas por Empresa¹⁴ (tCO₂e - Kyoto)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

Conforme pode ser observado no gráfico acima, o Banco Bradesco foi responsável por aproximadamente 98,45% das emissões de Escopo 1 da Organização em 2019. Essa representatividade é esperada devido ao tamanho das operações do Banco Bradesco frente às outras empresas.

Abaixo são apresentadas as emissões por precursor (Tabela 13), onde é possível verificar que o R-410A é o principal precursor emitido. Para contabilização das emissões fugitivas nas unidades internacionais (representadas pelo precursor CO₂) foi feita uma estimativa com base no número de funcionários e uso de gases refrigerantes das unidades do Brasil, realizando uma proporção com o número de funcionários das unidades internacionais.

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

Precursor	Emissão (tCO ₂ e)	Participação (%)
CO ₂	3,78	0,04%
Diesel / Brasil	770,71	7,46%
Etanol hidratado	1,47	0,01%
Gasolina / Brasil	455,78	4,41%
HFC-134a	661,58	6,40%
Querosene de aviação	511,41	4,95%
R-407C	28,67	0,28%
R-410A	7.900,37	76,45%
Total	10.333,76	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

¹⁴ As emissões da unidade do **Bradesco** são muito superiores as demais empresas. Assim, foi separada e tendo sido adotada uma escala diferente para facilitar a compreensão do leitor

3.4. EMISSÕES DE ESCOPO 2 - ABORDAGEM DE LOCALIZAÇÃO

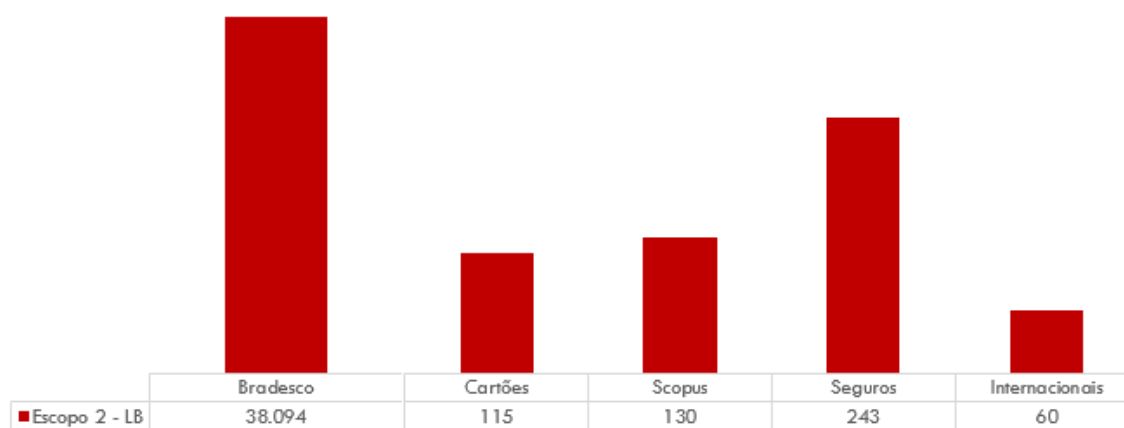
A abordagem de Localização, modelo tradicionalmente adotado pelo PBGHGP, quantifica as emissões de GEE de escopo 2 utilizando como fator de emissão a média das emissões para geração da energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN).

As emissões de Escopo 2 - LB do Banco Bradesco S/A no ano de 2019 totalizaram 38.641,73 tCO₂e, representando um aumento de 2,83% em relação ao ano base (2018 = 37.577,67 tCO₂e), considerando as unidades operacionais nacionais e internacionais.

O consumo de eletricidade da Organização se manteve em linha com o ano anterior, com um leve aumento de 0,32%. Além disso, houve um aumento de 1,35% no fator de emissão médio do grid em relação ao ano anterior (0,0740 tCO₂e/MWh em 2018 vs 0,0750 tCO₂e/MWh em 2019), justificando o aumento das emissões.

O gráfico abaixo mostra as emissões de GEE de 2019 do Banco Bradesco S/A por empresa na abordagem de Localização (Figura 10). Conforme esperado, o Banco Bradesco foi responsável por aproximadamente 98,58% das emissões de Escopo 2 em 2019.

Figura 10. Emissões do Escopo 2 divididas por Empresa¹⁵ - LB (tCO₂e - Kyoto)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

¹⁵ As emissões da unidade do **Bradesco** são muito superiores as demais empresas. Assim, foi separada e tendo sido adotada uma escala diferente para facilitar a compreensão do leitor

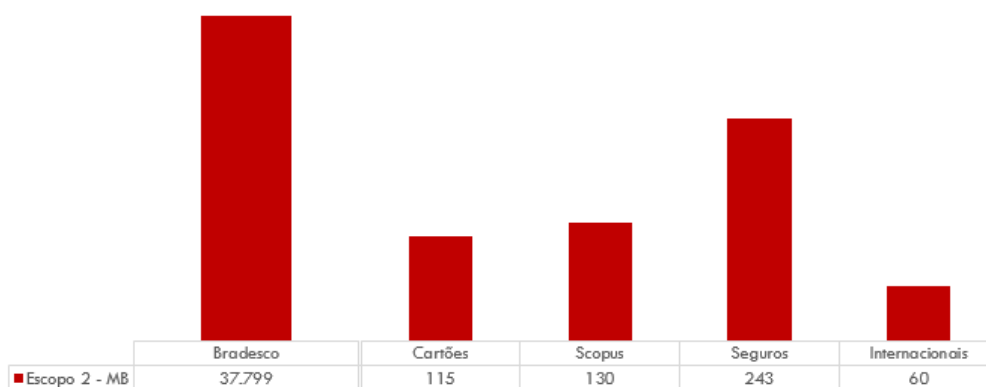
3.5. EMISSÕES DE ESCOPO 2 - ABORDAGEM DE MERCADO

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 que a organização inventariante escolheu adquirir e consumir. 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 aquisição de eletricidade seguindo a abordagem baseada na escolha de compra é voluntário, adicional e exclusivo às organizações que consigam atender a todos os critérios de qualidade necessários.

Na abordagem de Mercado do presente relatório são apresentadas até o mês de julho as emissões exclusivamente do SIN. A partir do mês de agosto houve consumo de energia elétrica do grid e também do Ambiente de Contratação Livre (ACL) incentivada. A saber, foram consumidos 3.094,39 MWh de energia incentivada do ACL pelo Banco Bradesco S/A em 2019, sendo 2.467,68 MWh com fator de emissão 0 e 626,71MWh advindos de usinas termoeletricas de biomassa (bagaço de cana).

As emissões de Escopo 2 - MB do Banco Bradesco S/A no ano de 2019 totalizaram 38.346,97 tCO₂e. O gráfico abaixo mostra as emissões de GEE de 2019 do Banco Bradesco S/A por empresa na abordagem de Mercado (Figura 11):

Figura 11. Emissões do Escopo 2 divididas por Empresa¹⁶ - MB (tCO₂e - Kyoto)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

¹⁶ As emissões da unidade do **Bradesco** são muito superiores as demais empresas. Assim, foi separada e tendo sido adotada uma escala diferente para facilitar a compreensão do leitor

3.6. EMISSÕES DE ESCOPO 3

As emissões de escopo 3 do Banco Bradesco S/A no ano de 2019 totalizaram 189.157,96 tCO₂e, representando um aumento de 8,82% em relação ao ano base (2018 = 173.818,74 tCO₂e), considerando as unidades operacionais nacionais e internacionais. A Tabela 14 apresenta as emissões de GEE do ano de 2019 divididas por categoria e fonte:

Tabela 14. Emissões do Escopo 3 divididas por categoria e fonte de emissão (tCO₂e - Kyoto)

Categoria	Fonte	Emissão (tCO ₂ e)	Participação (%)
Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	Deslocamento casa-trabalho	97.624,58	51,61%
	Transporte coletivo de funcionários - veículos fretados	1.880,03	0,99%
Resíduos gerados nas operações	Aterro Sanitário	5.234,02	2,77%
Transporte e distribuição (upstream)	Transporte de cargas	6.551,67	3,46%
	Transporte de malotes	9.710,22	5,13%
	Transporte de socorro	30.733,18	16,25%
	Transporte de valores	16.093,72	8,51%
Viagens a negócios	Reembolso de km	4.167,59	2,20%
	Táxi	3.368,53	1,78%
	Viagens Aéreas	13.794,43	7,29%
Total Escopo 3		189.157,96	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

As emissões da categoria 7 - Deslocamento de funcionários (casa-trabalho) correspondem a um total 52,60% das emissões do Escopo 3, sendo composta por duas fontes. A primeira e mais representativa, Deslocamento casa-trabalho, considera as emissões ocasionadas pelo deslocamento pendular de funcionários entre suas casas e locais de trabalho nos diferentes modais de transporte não operados e nem pertencentes à organização inventariante (correspondendo a 98,11% das emissões da categoria). Nessa fonte houve um aumento de 6,08% de 2019 em relação a 2018 (97.624,58 tCO₂e em 2019 e 92.030,32 tCO₂e em 2018) devido principalmente ao aumento no número de funcionários (total de 106.146 em 2019 e 105.368 em 2018).

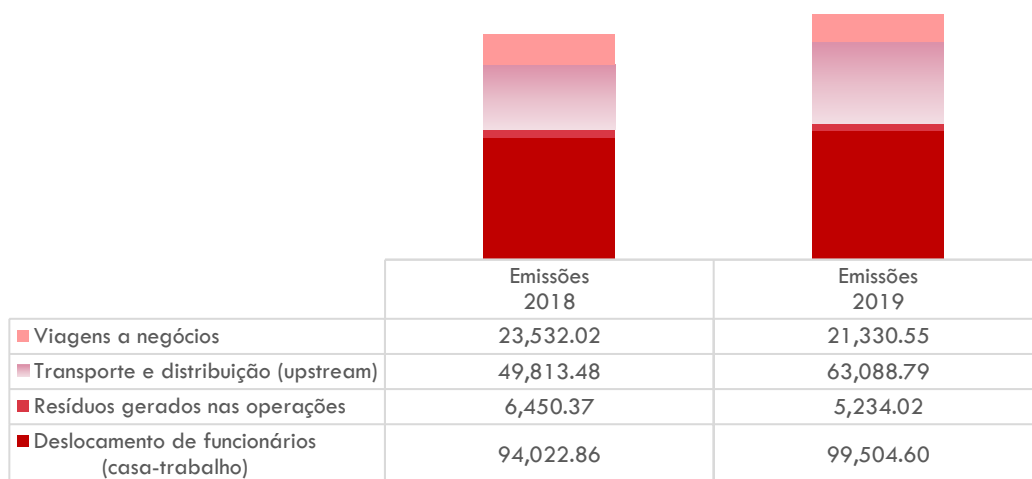
As emissões da Categoria 4 - Transporte e distribuição (*upstream*) correspondem a um total de 33,35% das emissões do Escopo 3. Nessa categoria as fontes Transporte de Socorro e Transporte de Valores

foram as duas principais, com respectivamente 16,25% e 8,51% das emissões. Quando comparada ao ano de 2018, houve um aumento de 26,65%, principalmente devido ao aumento de 72,8% nas emissões do Transporte de socorro (30.733,18 tCO₂e em 2019 e 17.782,60 tCO₂e em 2018).

As emissões da Categoria 6 - Viagens a negócios correspondem a um total de 11,28% das emissões do Escopo 3 e reduziram 9,36% em 2019 comparado com o ano anterior. Já a Categoria 5 - Resíduos gerados nas operações corresponde a 2,77% das emissões do Escopo 3 e reduziu 18,86% no ano de 2019 em relação ao ano anterior.

A comparação entre as emissões por categoria do Escopo 3 de 2018 e 2019 é apresentada no gráfico abaixo (Figura 12):

Figura 12. Comparação de emissão 2018 x 2019 do Escopo 3 (tCO₂e - Kyoto)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

Para calcular as emissões da fonte Deslocamento casa-trabalho, que tem a maior representatividade no Escopo 3, foi utilizada uma lista fornecida pelo departamento de RH do Banco Bradesco, contendo a quantidade de colaboradores, os CEPs de suas residências e os CEPs dos locais de trabalho em todo o Brasil. Os colaboradores foram divididos em dois grupos: (I) os que utilizam Vale Transporte (VT) para o trajeto casa-trabalho-casa e (II) os que não utilizam VT (Tabela 15).

Tabela 15. Grupos de deslocamento casa-trabalho-casa dos colaboradores do Banco Bradesco em 2019.

Região	Número de Colaboradores	
	Grupo I - com VT	Grupo II - sem VT
Estado de SP ¹⁷	21.758	26.830
Sudeste (menos SP)	9.749	8.525
Sul	2.770	12.162
Centro-Oeste	856	4.765
Norte	436	4.118
Nordeste	2.338	11.839
Total	37.907	68.239

Fonte: Elaboração própria com base nas dados do RH do Bradesco

Para os colaboradores do Grupo I – com VT, as emissões foram calculadas considerando que o deslocamento casa-trabalho-casa é feito por ônibus ou por metrô, com base em uma pesquisa pública de mobilidade urbana utilizada desde 2016¹⁸. Para o Grupo II – sem VT, as emissões foram calculadas considerando que o deslocamento casa-trabalho-casa é feito exclusivamente por veículos que utilizam a gasolina como combustível.

As distâncias médias percorridas utilizadas nos cálculos foram obtidas a partir de amostragens aleatórias limitadas a 1.000 colaboradores no estado de São Paulo, 500 colaboradores na região Sudeste e 300 colaboradores em cada uma das demais regiões. Tais números foram utilizados de forma que a amostra fosse representativa, considerando erro amostral de 5% e nível de confiança de 95%.

O gráfico a seguir mostra as emissões de GEE do Escopo 3 no ano de 2019 por empresa do Banco Bradesco S/A (Figura 13):

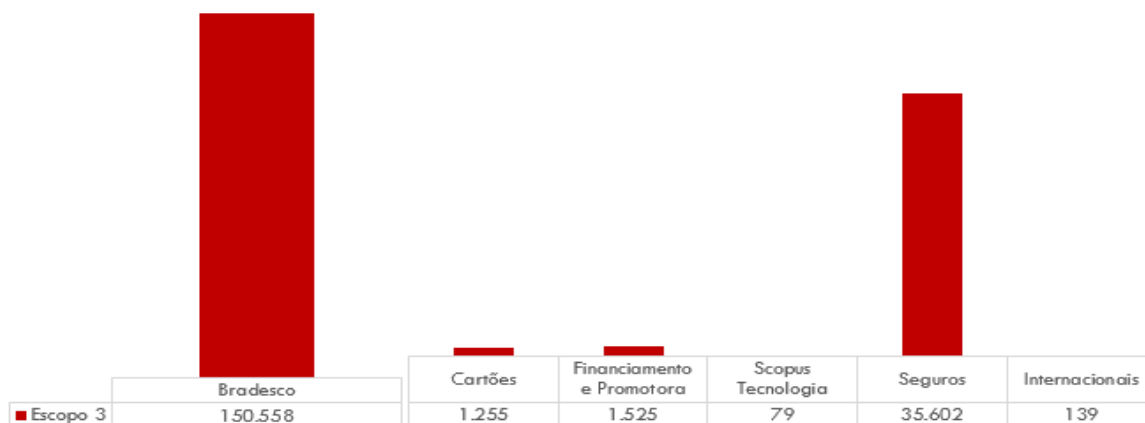
¹⁷ O Banco Bradesco S/A reporta suas emissões para o Protocolo Climático do Estado de SP, portanto, sempre que possível, as emissões para o Estado são apresentadas separadamente.

¹⁸ As frações dos modais de transporte público foram retirados das seguintes fontes:

- Estado de SP = <http://nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/pesquisa-tabelas-2017.pdf>

- Resto do Brasil = <http://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub636397002002520031.pdf>

Figura 13. Emissões do Escopo 3 divididas por Empresa¹⁹ (tCO₂e - Kyoto)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

Conforme esperado, o Banco Bradesco foi responsável pela maior parte das emissões, com aproximadamente 79,59% do Escopo 3 em 2019.

¹⁹ As emissões da unidade do **Bradesco** são muito superiores as demais empresas. Assim, foi separada e tendo sido adotada uma escala diferente para facilitar a compreensão do leitor

4. 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.

Além disso, todas as fontes dos parâmetros utilizados foram arquivadas para posterior análise e verificação por parte de uma Entidade Externa. Nessa seção, uma avaliação qualitativa das principais incertezas identificadas é apresentada, além de uma mensuração quantitativa da incerteza presente no cálculo das emissões de cada instalação da empresa.

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 modelo, 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 Banco Bradesco S/A de 2019 as incertezas também foram calculadas utilizando-se o CLIMAS. Os resultados são apresentados abaixo (Tabela 16), onde:

Tabela 16. Resultados das incertezas do Inventário do Banco Bradesco S/A de 2019.

Escopo	Categoria	Incerteza inferior	Incerteza superior
Escopo 1	Combustão estacionária	1,84%	0,49%
	Combustão móvel	2,29%	2,67%
	Fugitivas	0,90%	0,18%
	Total - Escopo 1	0,85%	0,19%
Escopo 2 - LB	Aquisição de energia elétrica	1,06%	0,21%
Escopo 2 - MB	Aquisição de energia elétrica	1,39%	1,80%
Escopo 3	Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	5,29%	4,00%
	Resíduos gerados nas operações	10,44%	10,72%
	Viagens a negócios	2,85%	1,76%
	Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	8,05%	5,00%
	Total - Escopo 3	4,74%	3,04%
TOTAL		3,56%	2,29%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do software Climas

O valor da incerteza inferior total foi de 3,56% e da incerteza superior total foi de 2,29%, ambas dentro do limite de 5% recomendado pelo GHG Protocol.

5. 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 caminho inicia-se com o diagnóstico da situação atual ao reunir o conhecimento técnico sobre a temática de emissões de GEE e aplicá-lo a organização. Uma vez mapeados o impacto em Mudanças Climáticas e seus riscos para o negócio, é possível avaliar alternativas de processo e selecionar projetos que reduzam a intensidade em carbono (emissões de GEE por produção). Em sequência, deve ser estruturado um processo para acompanhamento contínuo do desempenho climático da organização, de forma a verificar o impacto dos projetos implantados e trazer informações para atualização do diagnóstico.

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
 - Calcular as emissões de outras categorias de escopo 3 como perdas na transmissão e distribuição de energia elétrica, investimentos (emissões financiadas) e tratamento de efluentes enviados para rede municipal.
- A empresa pode estruturar um fluxo de informações mensal e acompanhar o impacto em Mudança do Clima mês a mês como forma de gestão ambiental.
- Investir e ampliar continuamente o consumo de energia elétrica de fontes renováveis, sendo no Ambiente de Contratação Livre (ACL) incentivada, Geração Distribuída e ou Autoprodução.

Além do inventário, há outros tipos de estudos para diagnóstico da situação da empresa frente à economia de baixo carbono:

- o cálculo de indicadores de impacto por produto ou serviço oferecido possibilitando a comparação com empresas de diversos portes e avaliação da eficiência climática.
- a identificação de riscos e oportunidades em cenários regulatórios com mecanismos de precificação de carbono, por exemplo.

O passo seguinte é o planejamento e ação no tema de Mudança do Clima. Isso inclui as definições das estratégias de mitigação, de neutralização e de adaptação.

6. VENDAS E COMPRAS DE OFFSETS

De acordo com a norma ISO 14.064 - Parte 1, se uma organização reporta redução de emissões ou aumento de remoções adquirido ou desenvolvido a partir de projetos de GEE quantificados utilizando metodologias como a da ISO 14.064 - Parte 2, a mesma deve listar tais reduções de emissões ou aumento de remoções separadamente a partir de projetos de GEE.

Dessa forma, assinala-se se houve ou não vendas e compras de offsets. Em caso afirmativo, indica-se a quantidade correspondente de emissões/remoções em tCO₂e.



Não houve compras/vendas de offsets.



Houve compras de offsets. Quantidade: tCO₂e.



Houve vendas de offsets. Quantidade: tCO₂e.

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.

FGV/GVCS; 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.gvcs.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.gvcs.com.br/ghg/original/ghg-protocol-nota-tecnica-contabilizacao-de-escopo-2-v4.pdf>>

FGV EAESP. Categorias de Emissões de Escopo 3 Adotadas pelo Programa Brasileiro Ghg Protocol Disponível em <http://mediadrawer.gvcs.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 X

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

UKDEFRA. Greenhouse gas conversion factors for company reporting: 2012 guidelines. United Kingdom Department of Environment, Food and Rural Affairs, 2012.

DIAS, A.C; ARROJA, L. 2012. *Comparison of methodologies for estimating the carbon footprint e case study of office paper*. Universidade de Aveiro, Portugal *Journal of Cleaner Production* de 2012.

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 Hidrofluorocarbonos (HFC), os Perfluorocarbonos (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

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. O intuito dessa seção é a facilitar que o Banco Bradesco S/A reporte os seus dados no registro público de emissões.

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

	Escopo	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Totais
Família de gás					
CH4		0.332763		253.017581	253.350344
CO2		1,709.016027	38,581.944821	178,146.581803	218,437.542651
HFC		4.263408			4.263408
N2O		0.073960		15.258864	15.332824
Totais		218,710.489227			

A.2 Resumo das emissões totais em toneladas de gás – abordagem MB (tGEE)

	Escopo	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Totais
Família de gás					
CH4		0.332763	0.210043	253.017581	253.560387
CO2		1,709.016027	38,273.588635	178,146.581803	218,129.186465
HFC		4.263408			4.263408
N2O		0.073960	0.028006	15.258864	15.360830
Totais		218,402.371090			

A.3 Resumo das emissões totais em toneladas de CO₂ equivalente – abordagem LB (tCO₂e)

	Escopo	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Totais
Família de gás					
CH4		8.319075		6,325.439525	6,333.758600
CO2		1,709.016027	38,581.944821	178,146.581803	218,437.542651
HFC		8,590.609665			8,590.609665
N2O		22.040080		4,547.141472	4,569.181552
Totais		10,329.984847	38,581.944821	189,019.162800	237,931.092468

A.4 Resumo das emissões totais em toneladas de CO₂ equivalente – abordagem MB (tCO₂e)

	Escopo	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Totais
Família de gás					
CH ₄		8.319075	5.251075	6.325.439525	6.339.009675
CO ₂		1,709.016027	38,273.588635	178,146.581803	218,129.186465
HFC		8,590.609665			8,590.609665
N ₂ O		22.040080	8.345788	4,547.141472	4,577.527340
Totais		10,329.984847	38,287.185498	189,019.162800	237,636.333145

A.5 Tabela de apoio – HFCs (tGEE)

	Família de gás	HFC
	Escopo	Escopo 1
Gás		
HFC-32		1.896021
HFC-125		1.896344
HFC-134a		0.471043
HFC-227ea		0.000000

A.6 Emissões de Escopo 1 em toneladas de CO₂ equivalente desagregadas por categoria (tCO₂e)

		Superfamília de gás	Kyoto
Escopo	Categoria		
Escopo 1	Combustão estacionária		765.973917
	Combustão móvel		973.401265
	Fugitivas		8,590.609665
	Totais		10,329.984847

A.7 Emissões de Escopo 1 em toneladas de CO₂ biogênico desagregadas por categoria (tCO₂ biogênico)

		CO2 renovável	
		Emissions (tGEE)	Removals (tGEE)
Escopo 1	Combustão estacionária	79.890285	0.000000
	Combustão móvel	268.324870	0.000000

A.8 Emissões de Escopo 2 em toneladas de CO₂ equivalente desagregadas por categoria – abordagem LB (tCO₂e)

		Superfamília de gás	Kyoto
Escopo	Categoria		
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica		38,581.944821
Totais			38,581.944821

A.9 Emissões de Escopo 2 em toneladas de CO₂ equivalente desagregadas por categoria – abordagem MB (tCO₂e)

		Superfamília de gás	Kyoto
Escopo	Categoria		
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica		38,287.185498
Totais			38,287.185498

A.10 Emissões de Escopo 3 em toneladas de CO₂ equivalente desagregadas por categoria (tCO₂e)

		Superfamília de gás	Kyoto
Escopo	Categoria		
Escopo 3	Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)		99,504.604449
	Resíduos gerados nas operações		5,234.018400
	Transporte e distribuição (upstream)		63,088.789676
	Viagens a negócios		21,191.750275
Totais			189,019.162800

A.11 Emissões de Escopo 3 em toneladas de CO₂ biogênico desagregadas por categoria (tCO₂ biogênico)

		CO ₂ renovável	
		Emissions (tGEE)	Removals (tGEE)
Escopo 3	Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	22.623.144709	0.000000
	Transporte e distribuição (upstream)	7.988.930076	0.000000
	Viagens a negócios	3.065.694397	0.000000

A.12 Outros gases de efeito estufa não contemplados pelo Protocolo de Kyoto (tCO₂e)

	Superfamília de gás	Não-Kyoto
Gás		
HCFC-22		24.501.345550
HCFC-141b		53.142500
Totais		24.554.488050

A.13 Emissões fora do Brasil (tCO₂e)²⁰

	Escopo	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Totais
País					
Argentina		0.490000	4.113188	2.184404	6.787592
Estados Unidos		0.890000	51.416482	79.525892	131.832374
Ilhas Cayman		0.630000	0.903655	6.051562	7.585217
Luxemburgo		1.770000	3.354850	51.039193	56.164043
Totais		3.780000	59.788175	138.801051	202.369226

²⁰ As empresas Grand Cayman (Cidade Capital Markets Ltd.) e Hong Kong (Bradesco Trade Service Ltd.) estão instaladas na unidade Banco Bradesco S. A. Grand Cayman Branch, sendo as suas emissões computadas em conjunto na referida unidade operacional.

As empresas Bradesco Securities, Inc e Bradesco North América LLC estão instaladas na unidade Banco Bradesco New York Branch, sendo as suas emissões computadas em conjunto na referida unidade operacional.

A.14 Emissões por grupo de unidade operacional – abordagem LB (tCO₂e)

	Escopo	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Totais
Unidade operacional					
Bradesco		10,173.861618	38,093.767516	150,558.334236	198,825.963370
Cartões		1.155896	115.248315	1,255.317811	1,371.722022
Financiamento e Promotora			0.000000	1,524.675224	1,524.675224
Scopus Tecnologia		72.291548	129.978366	79.142429	281.412343
Seguros		82.675785	242.950624	35,601.693100	35,927.319509
Totais		10,329.984847	38,581.944821	189,019.162800	237,931.092468

A.15 Emissões por grupo de unidade operacional – abordagem MB (tCO₂e)

	Escopo	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Totais
Unidade operacional					
Bradesco		10,173.861618	37,799.008193	150,558.334236	198,531.204047
Cartões		1.155896	115.248315	1,255.317811	1,371.722022
Financiamento e Promotora			0.000000	1,524.675224	1,524.675224
Scopus Tecnologia		72.291548	129.978366	79.142429	281.412343
Seguros		82.675785	242.950624	35,601.693100	35,927.319509
Totais		10,329.984847	38,287.185498	189,019.162800	237,636.333145

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 2018. 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 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 tGEE g/TJ;
- PAG_g Potencial de aquecimento global do GEE g , em tCO₂e/tGEEg.

Os tipos de GEE emitidos na queima de combustíveis são CO₂, CH₄ e N₂O.

Os consumos de gasolina e diesel exigem uma etapa adicional de cálculo, dado que em 2019 a legislação brasileira exigia que esses combustíveis contivessem biocombustíveis em proporções específicas em suas composições. Para a gasolina, a exigência era de 27% de etanol anidro e para o diesel de 10% até fevereiro de 2018 e 11% de março em diante. 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 2019. 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 DEFRA (2015) e pelo EPA (2016).

O tipo de GEE considerado na geração de energia do grid brasileiro é CO₂ e as emissões são calculadas segundo fórmula a seguir:

$$E_{CO2,m,y} = C_{m,y} \cdot FE_{CO2,m,y}$$

Onde:

- **m** Mês do consumo referente ao consumo de eletricidade;
- **y** Ano de referência do relatório;
- **$E_{CO2,m,y}$** Emissões de CO₂ atribuíveis ao consumo de eletricidade da rede nacional no mês m do ano y , em tCO₂e;
- **$C_{m,y}$** Consumo de eletricidade da rede nacional no mês m do ano y , em MWh;
- **$FE_{i,g,y}$** Fator de emissão de CO₂ aplicável à eletricidade da rede nacional no mês m do ano y , em t CO₂/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 2019. A massa dos gases consumidos é multiplicada por seus respectivos potenciais de aquecimento global para obtenção da quantidade de CO₂e, conforme equação a seguir.

$$E_{CO2e,g,y} = C_{g,y} \cdot PAG_g \cdot 1000$$

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:

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

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

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

Onde:

- **y** Ano de referência do relatório;
- **i** Tipo de resíduo;
- **E_{CH₄,y}** Emissões CH₄ atribuíveis à decomposição do resíduo disposto em aterros no ano y, em t CH₄;
- **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 CH₄/ t resíduo;
- **OX₀** Fator de oxidação, adimensional;
- **MCF₀** 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_{CH₄}** Fração de metano no biogás, adimensional (valor *default* de 50%, conforme IPCC 2006);
- **16/12** Conversão de massa de C em CH₄, 1,33;

A composição de resíduos sólidos urbanos da América Latina foi considerada para o cálculo das emissões, conforme dados retirados do IPCC 2006. A Tabela B.1 apresenta os valores da composição e seus respectivos DOC.

Tabela B.1 Composição média dos resíduos sólidos urbanos na América Latina.

Tipo de resíduo i	Porcentagem (%)	DOC _i
Resíduos alimentares	44,9%	0,15
Madeira	4,7%	0,43
Papel	17,1%	0,40
Metal	2,9%	0
Plástico	10,8%	0
Têxteis	2,6%	0,24
Borracha/couro	0,7%	0
Vidro	3,3%	0
Outros inertes	13,0%	0

O DOC médio de 0,1622 foi calculado a partir dos dados da Tabela B.1.

Os valores de OX_0 e MFC_0 foram obtidos do IPCC 2006, de acordo com a qualidade dos aterros. Foram considerados valores de OX_0 e MFC_0 definidos para aterros sanitários gerenciados e anaeróbicos.

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.

As emissões da categoria de gestão de resíduos (somente aterro sanitário) deste relatório foram calculadas segundo a fórmula acima.

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. O sistema CLIMAS possui uma funcionalidade onde as distâncias em linha retas dos trechos aéreos percorridos são calculadas a partir de seus códigos IATA (como, por exemplo, GRU/FOR para uma viagem de Guarulhos a Fortaleza). Adicionalmente, um fator de correção de 8% é aplicado, conforme recomendado DEFRA, para estimar a distância real percorrida no trecho, já que os trechos, na prática, não são percorridos em linha reta. Após o cálculo das distâncias, os múltiplos trechos percorridos são classificados como voos de curta, média e longa distância.

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

$$E_{CO2e,tr,y} = Distância_{tr} \cdot pax \cdot FE_{CO2,tr,y}$$

$$E_{CH4,tr,y} = Distância_{tr} \cdot pax \cdot FE_{CH4,tr,y}$$

$$E_{N2O,tr,y} = Distância_{tr} \cdot pax \cdot FE_{N2O,tr}$$

Onde:

- **y** Ano de referência do relatório;
- **tr** Classificação do trecho voado (curta, média ou longa distância);
- **$E_{CO2,tr,y}$** Emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis do avião que percorreu o trecho do tipo *tr* no ano *y*, em tCO₂;
- **$E_{CH4,tr,y}$** Emissões de CH₄ provenientes da queima de combustíveis do avião que percorreu o trecho do tipo *tr* no ano *y*, em tCH₄;
- **$E_{N2O,tr,y}$** 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.

Os fatores de emissão ($FE_{CO2,tr}$, $FE_{CH4,tr}$ e $FE_{N2O,tr}$) foram retirados do ferramenta de cálculo de emissões do Programa Brasileiro do *GHG Protocol* de 2020.

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:

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

Onde:

- **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 percentual 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 percentual associada a cada uma das quantidades de uma multiplicação.

Através 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:

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

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

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:

Tabela 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):

Tabela C.2 Avaliação dos dados de entrada do Inventário do Banco Bradesco 2019.

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
Emissões Fugitivas	Consumo de gás 39TC (HFC-134a)	Nota fiscal de compra	Alto
	Consumo de gás 39TC (HFC-227ea)	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 - CO2 (Argentina, Cayman Europa e New York)	Uso estimado	Pobre
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

Categoria	Parâmetro	Fonte de informação	Precisão de dados
Viagens a negócios	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 Média mensal do custo por litro de combustível	Razoável
	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 micro-ônibus 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

ANEXO D - FATORES DE EMISSÃO

Todos os memoriais de cálculo dos fatores de emissão estão presentes no sistema CLIMAS. Para acesso, basta seguir os seguintes passos:

1. Acessar o Climas;
2. Em Emissões de GEE, selecione “Auditoria - Extrato de fatores de emissão”;
3. Escolher o Inventário e clicar em “Obter extrato” para gerar o relatório;
4. Na última tabela (“Fatores de emissão”), selecione o fator de emissão através das colunas Tecnologia/ Precursor e clique no botão “Ver” na última coluna (“Medidas de fator”);
5. Na nova janela, clique em “Memorial” (última coluna) para verificar como o fator de emissão foi construído e de onde foram retirados seus os dados.

Os memoriais apresentam uma descrição detalhada, conforme o exemplo a seguir.

tCO₂/Gm

Given:

Variable	Description	Value	Unit	Reference	Remark	Validity start	Validity end
FC	Diesel consumption in road bus	3, [-0.00%, +0.00%]	km/L	PBGHGP 2016	Sheet "Emission factors" (Fatores de emissão), Section 3, Table 8.		
EFCO ₂ Diesel	CO ₂ emission factor for combustion of diesel oil	74100, [-2.02%, +0.94%]	kg/TJ	IPCC 2006	V2 CH3 table 3.5.2		
NCV _{diesel}	Net calorific value of diesel oil	43, [-3.72%, +0.70%]	TJ/Gg	IPCC 2006	V2 CH1 table 1.2		
Density _{Diesel}	Density of diesel oil	840, [-0.00%, +0.00%]	kg/m ³	BEH 2015	Page 224, "Table VIII.9 – Specific Mass and Heating Values – 2014"		
FracBio	Percentage of biodiesel added to diesel in Brazil	0.07, [-0.00%, +0.00%]	Dimensionless	PBGHGP 2016		Nov/2014	

Then:

$$\frac{(1 - \text{FracBio}) \cdot \text{DensityDiesel} \cdot \text{NCVdiesel} \cdot \text{EFCO}_2\text{Diesel}}{(FC \cdot 10^6)} = 829.7125200000^{+1.17\%}_{-4.24\%}$$

Abaixo são apresentados os principais fatores de emissão e conversão utilizados para cálculo do Escopo 1, 2 e 3 do inventário de GEE do Banco Bradesco S/A em 2019.

D.1 Potenciais de Aquecimento Global (PAG)

Gás	PAG
CO ₂	1
CH ₄	25
N ₂ O	298
HFC-32	675
HFC-125	3500
HFC-134a	1430
HCFC-22	1801
HFC-227ea	3220

D.2 Blends Gases Refrigerantes

Tipo Gás	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-227ea
HFC-134A	-	-	100%	-
R-407C	23%	25%	52%	
R-410A	50%	50%	-	-

D.3 Fatores de Emissão – Energia Elétrica

País	FE _{CO₂} (t/MWh)	FE _{CH₄} (t/MWh)	FE _{N₂O} (t/MWh)	Fonte
Brasil	0,0750	-	-	MCTIC, 2020
Eletricidade - América Latina	0,02831	-	-	DEFRA, 2015
Eletricidade - Luxemburgo	0,06007	-	-	DEFRA, 2015
Estados Unidos	0,288394	0,000009979	0,0000013608	eGRID, 2018

D.4 Fatores de Conversão – Combustão Móvel

Dados de transporte	Fator	Un.	Fonte
Diesel oil - Commercial Vehicle	10,5	km/L	PBGHGP 2020
Diesel oil - Heavy truck	3,4	km/L	PBGHGP 2020
Diesel oil - Light and medium trucks	5,6	km/L	PBGHGP 2020
Diesel oil - Road bus	3,0	km/L	PBGHGP 2020
Diesel oil - Urban Bus	2,1	km/L	PBGHGP 2020
Gasoline - Motorcycles	37,2	km/L	PBGHGP 2020
Gasoline - Passenger vehicles	9,9	km/L	PBGHGP 2020
Metrô-SP / Passenger.kilômetro;	0,000007	tCO ₂ e/(pax*km)	METRÔ SP 2015
Urban Bus	47,99	pax	BHTRANS 2009
Táxi por km	2,33	R\$/km	WayCarbon 2020

D.5 Fatores de Emissão – Viagens Aéreas

Viagens aéreas	EFCO ₂	EFCH ₄	EFN ₂ O	Un.	Fonte
Air Travel - Long distance	94,851852	0,00037	0,003014	t/pax*Gm	PBGHGP 2020
Air Travel - Medium distance	76,768519	0,00037	0,002424	t/pax*Gm	PBGHGP 2020
Air Travel - Short distance	123,564815	0,004444	0,003915	t/pax*Gm	PBGHGP 2020
Air Travel Cargo - Short distance		0,000003	0,000034	kg/tkm	DEFRA 2016
Short haul flights - International freight transportation	1,21094			kgGHG/tkm	DEFRA 2016
Short haul flights - freight transportation	1,06176			kgCO ₂ /tkm	DEFRA 2016

D.6 Fatores de Emissão – Fontes Móveis e Estacionárias

Precursor	EFCO ₂	EFCH ₄	EFN ₂ O	Un.	Fonte
Gás Natural	56.100			kg/TJ	IPCC, 2006
Natural Gas - Mobile combustion		92,0	3,0	kg/TJ	IPCC, 2006
Biodiesel	2,431			tCO ₂ /m ³	IPCC, 2006
Biodiesel - Mobile combustion		0,000332	0,00002	tGEE/m ³	IPCC, 2006
Biodiesel - Stationary combustion - Commercial / Institutional		10,0	0,6	kg/TJ	IPCC, 2006
Óleo Diesel	74.100			kg/TJ	IPCC, 2006
Diesel Oil - Mobile combustion		3,9	3,9	kg/TJ	IPCC, 2006
Diesel Oil - Stationary combustion - Commercial / Institutional		10,0	0,6	kg/TJ	IPCC, 2006
Etanol	1,457			t/m ³	IPCC, 2006
Ethanol - Mobile combustion		0,000384	0,000013	t/m ³	IPCC, 2006
Gasoline	69.300			kg/TJ	IPCC, 2006
Gasoline - Mobile combustion		25,0	8,0	kg/TJ	IPCC, 2006
Jet querosene	71.500			kg/TJ	IPCC, 2006
Fuel combustion - civil aviation		0,5	2,0	kg/TJ	IPCC, 2006

D.7 Densidade e Poder Calorífico Interior (PCI)

Precursor	Densidade (kg/m ³)	PCI (kcal/kg)	Fonte
Biodiesel (B100)	880	9.000	BEN, 2019
Etanol Hidratado	809	6.300	BEN, 2019
Gás Natural	0,74	8.800	BEN, 2019
Gasolina Automotiva	742	10.400	BEN, 2019
Óleo Diesel	840	10.100	BEN, 2019
Querosene de aviação	799	10.400	BEN, 2019

ANEXO E - CATEGORIAS DO PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL

Segundo Programa Brasileiro GHG Protocol, as categorias são definidas da seguinte maneira:

- **Combustão estacionária (escopo 1):** emissões de GEE provenientes da queima de combustível, que gera energia, geralmente, utilizada para produzir vapor de água ou energia elétrica. Essa energia não é utilizada para meio de transporte. Exemplos: fornos, queimadores, aquecedores e geradores.
- **Combustão móvel (escopo 1):** emissões de GEE provenientes da queima de combustível, que gera energia utilizada para produzir movimento e percorrer um trajeto. Exemplos: carros, motocicletas, caminhões, ônibus, tratores, empilhadeiras, aviões e trens.
- **Fugitivas (escopo 1):** escapes de GEE geralmente não intencionais que ocorrem durante a produção, processamento, transmissão, armazenagem ou uso do gás. Exemplos: extintores de incêndio (CO₂) e vazamento de equipamentos de refrigeração e ar condicionado (HFC ou PFC).
- **Aquisição de energia elétrica (escopo 2):** emissões de GEE provenientes da geração de energia elétrica adquirida pela empresa inventariante. Tal categoria pode ser relatada através de duas abordagens:
 - **Abordagem baseada na Localização:** Quantificação das emissões de GEE de escopo 2 por aquisição de energia elétrica utilizando como fator de emissão a média para geração da eletricidade em um determinado sistema elétrico (por exemplo, o Sistema Interligado Nacional - SIN), considerando seu limite geográfico e um dado período de tempo. Esta abordagem é de relato obrigatório.
 - **Abordagem baseada no Mercado:** Quantificação das emissões de GEE de escopo 2 por aquisição de energia elétrica utilizando o fator de emissão específico de cada fonte de geração da eletricidade que a organização inventariante escolheu adquirir e consumir. Nesta abordagem, o fator de emissão está diretamente associado à origem da geração de eletricidade, sendo necessária sua comprovação e rastreamento. O relato segundo essa abordagem é voluntário.
- **Categoria 4: Transporte e Distribuição Upstream (escopo 3):** emissões de distribuição de produtos e transporte comprados ou adquiridos pela organização inventariante em veículos e instalações que não são de propriedade nem operados pela organização, bem como de outros

serviços terceirizados de transporte e distribuição (incluindo tanto logística de entrada quanto de saída).

- **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.
- **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. Podem ser incluídos nesta categoria funcionários de outras entidades relevantes (por exemplo, prestadores de serviços terceirizados), assim como consultores e outros indivíduos que não são funcionários da organização inventariante, mas que se deslocam às suas unidades.
- **Categoria 7: Deslocamento de funcionários (escopo 3):** As emissões dessa categoria incluem o transporte dos funcionários entre as suas casas até o seu local de trabalho. Incluem-se nessa categoria o transporte por carros, ônibus, trem e outros modais de transporte urbano.



Rua Paraíba, 1.000 – 7º andar
CEP 30130 – 141 - Belo Horizonte – MG
Telefone | Fax 55 31 3401.1074

BH | SP | RJ

WWW.WAYCARBON.COM