

Inventário Corporativo de Emissões de Gases de Efeito Estufa

2025

Arklok S.A.

Climo

Este relatório apresenta os resultados do Inventário de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal das operações da empresa inventariante no ano de análise desse relatório.

O inventário segue os padrões internacionais desenvolvidos pela International Organization for Standardization (ISO) e do World Resources Institute (WRI) contemplando todas as Emissões Diretas (Escopo 1) e Emissões Indiretas por Consumo de Energia (Escopo 2), além das Emissões Indiretas por outras Fontes da cadeia de valor (Escopo 3).

Equipe

Melina Melo

melina.melo@arklok.com.br

Sumário

5

Introdução

8

Termos e definições sobre o inventário

12

Metodologia

16

Limites do inventário

27

Resultado do inventário de emissões

48

Análise de incertezas

50

Ações diretas e acompanhamento de desempenho

55

Referências bibliográficas

Introdução

Para evitar a catástrofe climática, devemos limitar o aumento da temperatura global em 1,5°C acima do nível pré-industrial e alcançar emissões líquidas nulas até 2050. Os eventos climáticos extremos, secas agravadas e maior risco de incêndios florestais são impactos das mudanças climáticas que já estão afetando todas as regiões do planeta Terra. Por isso, todas as instituições privadas ou públicas devem agir em relação às mudanças climáticas. Neste sentido, o primeiro passo para agir é entender os impactos da empresa, ou seja, realizar o inventário de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE).

O Inventário de Emissões de GEE é um instrumento gerencial utilizado para quantificar os impactos potenciais sobre as Mudanças Climáticas. Esta quantificação é realizada considerando as emissões de GEE diretas e indiretas. Este instrumento pode ser aplicado para empresas, governos, cidades, eventos, projetos e produtos.

A Climoo Consultoria e Tecnologia em Mudanças Climáticas foi contratada pela **Arklok S.A.** para prestação de serviços técnicos especializados para coordenação e execução de atividades referentes ao Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE).

Informações sobre o relatório

Este documento foi elaborado conforme os princípios e requisitos da norma internacional ISO 14064:2022 - Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Também poderá ser utilizada como referência a norma brasileira ABNT NBR ISO 14064:2022.

Descrição da empresa

A Arklok é uma empresa brasileira que atua com locação e gestão de equipamentos de tecnologia da informação. A empresa oferece soluções para que organizações utilizem computadores, notebooks, servidores e outros equipamentos de TI com suporte, manutenção e gestão ao longo do contrato. Esse modelo permite o uso de tecnologia atualizada, melhor controle dos ativos e redução da necessidade de compra de equipamentos, contribuindo para um uso mais eficiente dos recursos.

2. Termos e definições sobre o inventário

Termos e definições

a) 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. Dentre os GEE encontram-se o Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFCs), Perfluorocarbonos (PFCs), e Hexafluoreto de Enxofre (SF₆).

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

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

d) Reservatório de GEE: unidade física ou componente da biosfera, geosfera ou 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, pode ser referida como o estoque de carbono do reservatório. Um reservatório de GEE pode transferir GEE 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.

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

Termos e definições

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

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

h) Emissões diretas de GEE: emissões de GEE por fontes pertencentes ou controladas pela companhia. Para estabelecer as fronteiras operacionais da companhia, neste documento serão empregados os conceitos de controle financeiro e operacional.

i) 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 companhia.

j) Outras emissões indiretas de GEE: emissões de GEE, diferentes daquelas emissões indiretas relacionadas ao consumo de energia, as quais são uma consequência das atividades da companhia, mas são oriundas de fontes cuja propriedade ou controle são realizados por outras organizações.

k) 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.

l) 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 em um dado período.

Termos e definições

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

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

o) Companhia: companhia, corporação, empreendimento, autoridade ou instituição, ou parte ou combinação de, incorporado ou não, público ou privado, que tem suas próprias funções e administração. No presente relatório, restringe-se à empresa inventariante e suas operações.

3. Metodologia

Este inventário de emissões foi elaborado seguindo as premissas do Programa Brasileiro do GHG Protocol e baseia-se nos princípios de qualidade. Essa abordagem garante que os dados inventariados e relatados estejam livres de erros significativos e possam ser confiáveis pelos usuários dessas informações

Descrição dos escopos

Escopo 1

Emissões diretas Gases de efeito estufa

São as emissões provenientes de fontes controladas pela empresa

Escopo 2

Emissões indiretas Aquisição de energia

Emissões resultantes da geração de eletricidade, calor ou vapor adquiridos e consumidos pela organização.

Escopo 3

Emissões indiretas Cadeia de valor

Emissões indiretas que ocorrem fora dos limites organizacionais, mas que são consequência das atividades da organização

Princípios e Diretrizes

Relevância: Refere-se a informações que são significativas e úteis para a tomada de decisões pelas partes interessadas. A relevância tem implicações no conteúdo do relatório, bem como na pontualidade;

Precisão: Os dados e informações aqui expostos são suficientemente exatos e precisos para permitir que seus usuários tomem decisões com base nas informações relatadas com confiança razoável. As incertezas associadas às informações de GEE foram identificadas e comunicadas de forma razoável e apropriada;

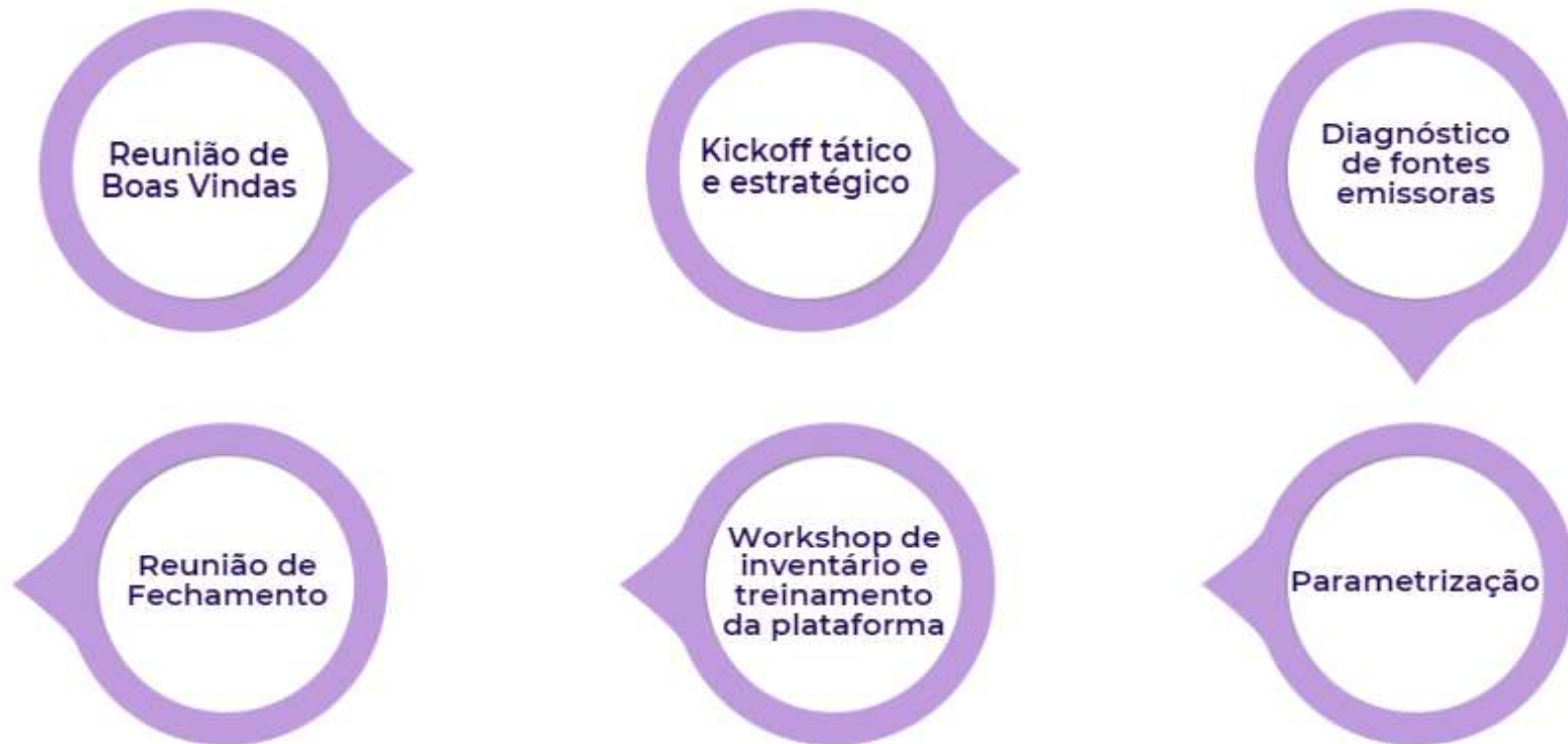
Completeza: Este inventário é completo e, portanto, inclui todas as emissões que ocorrem dentro dos limites organizacionais e operacionais da empresa;

Consistência: As informações reportadas são quantificadas e reportadas permitindo comparações anuais entre os relatórios;

Transparência: Divulgação de informações suficientes e apropriadas relacionadas às emissões de GEE e das devidas metodologias utilizadas

Diretrizes: Programa Brasileiro do GHG Protocol e ABNT NBR ISO 14064:2022

Etapas de Compilação do Inventário



4. Limites do inventário

Período de referência

2025

01 de janeiro de 2025 à
31 de dezembro de 2025

Limite organizacional

Os cálculos das emissões foram realizados levando em consideração a mesma abordagem de consolidação para todas as atividades operacionais.

Abordagem de Consolidação: Sob a abordagem do controle operacional, contabilizamos 100% das emissões e remoções de GEE das operações sobre as quais a organização tem controle (ABNT ISO 14064-1). As unidades operacionais inventariadas estão listadas na Tabela 1.

Unidades operacionais consideradas

Figura 1 - Organograma da abordagem de consolidação

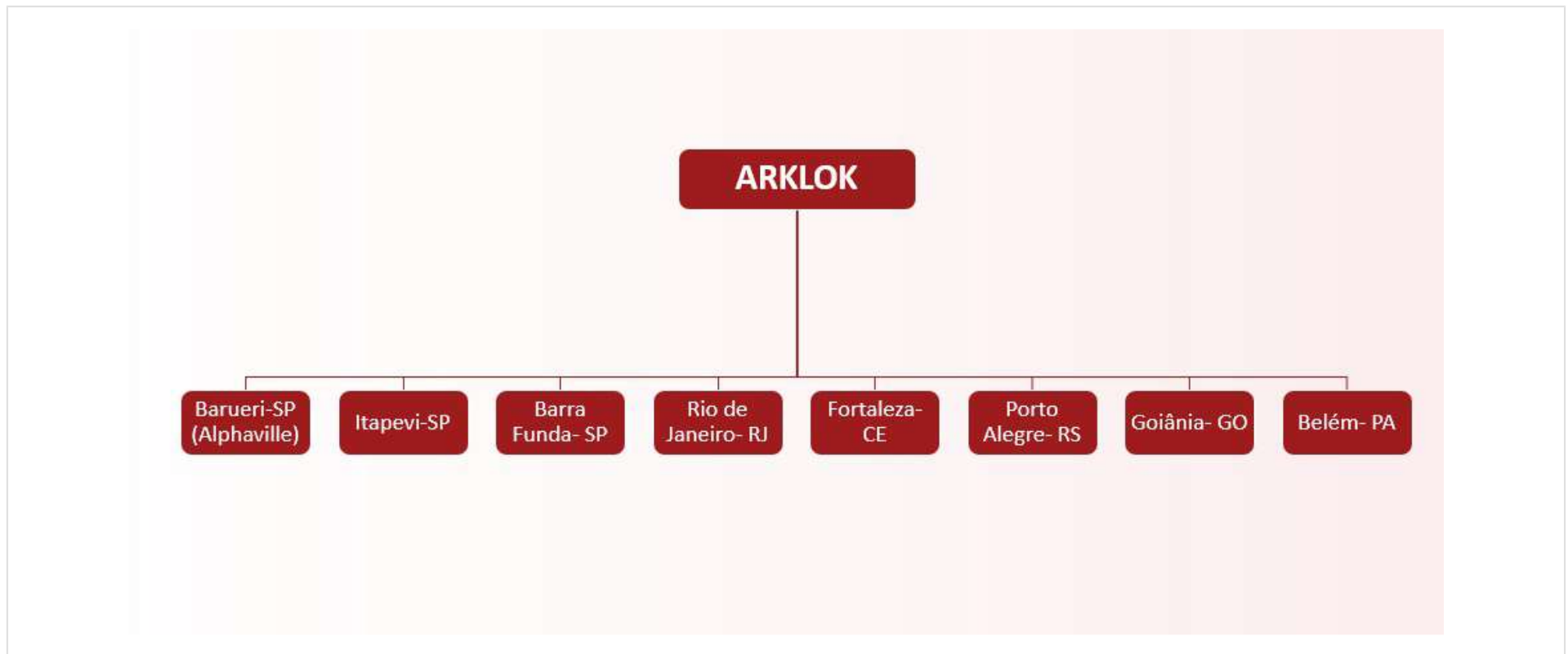


Tabela 1 – Lista de entidades legais incluídas no inventário

Nome	Endereço completo
Fortaleza	Fortaleza - CE
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro - RJ
Porto Alegre	Porto Alegre - RS
Técnicos alocados	Geral
Goiânia	Goiânia - GO
Rio Grande do Sul	Rio Grande do Sul
Itapevi	Itapevi
Barra Funda	Barra Funda - SP
Ceará	Ceará

Tabela 1 – Lista de entidades legais incluídas no inventário

Nome	Endereço completo
Curitiba	Curitiba - PR
Arklok (Geral)	São Paulo - SP
(Alphaville) Barueri	Barueri - SP
Belo Horizonte	Belo Horizonte
Belém	Belém

Limite operacional

As fontes emissoras foram mapeadas a partir de diagnósticos realizados pela Climoo e categorizadas de acordo com GHG Protocol e Programa Brasileiro do GHG Protocol. As tabelas 1 e 2 descrevem respectivamente as categorias consideradas e as exclusões.

A relação de atividades por escopo e categoria estão descritas no Apêndice A1.

Escopo 1

- Combustão estacionária
- Combustão móvel
- Emissões fugitivas

Escopo 2

- Energia elétrica - Método baseado na Localização

Limite operacional

As fontes emissoras foram mapeadas a partir de diagnósticos realizados pela Climoo e categorizadas de acordo com GHG Protocol e Programa Brasileiro do GHG Protocol. As tabelas 1 e 2 descrevem respectivamente as categorias consideradas e as exclusões.

A relação de atividades por escopo e categoria estão descritas no Apêndice A1.

Escopo 3

- Categoria 1: Materiais e serviços comprados
- Categoria 2: Bens de capital
- Categoria 3: Outras emissões do ciclo de vida de combustíveis e eletricidade
- Categoria 4: Transporte e distribuição upstream
- Categoria 5: Resíduos tratados fora da empresa
- Categoria 6: Viagens de negócio
- Categoria 7: Deslocamento de funcionários
- Categoria 13: Bens arrendados (a organização como arrendadora)

Gases de efeito estufa

Nós utilizamos a quinta publicação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas como referência para os fatores de caracterização do Potencial de Aquecimento Global para 100 anos, o AR5 (IPCC, 2013). Neste inventário, avaliamos os seguintes Gases de Efeito Estufa reconhecidos internacionalmente: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄); óxido nitroso (N₂O) e os HFCs e PFCs.

Fontes ou sumidouros não considerados

Conforme recomendação da norma ABNT ISO 14064-1, está descrito na Tabela 2 o motivo da não consideração de algumas categorias de emissões, por escopo.

Tabela 2 – Categorias de emissões não consideradas

Escopo	Categoria
Escopo 1	Atividades agrícolas Efluentes Emissões fugitivas não quioto Mudança no Uso do Solo Processos industriais Resíduos
Escopo 2	Energia elétrica - Método baseado no mercado

Fontes ou sumidouros não considerados

Tabela 2 – Categorias de emissões não consideradas

Escopo	Categoria
Escopo 3	Categoria 8: Bens arrendados (upstream) Categoria 9: Transporte e distribuição (downstream) Categoria 10: Processamento de produtos vendidos Categoria 11: Uso de bens e serviços vendidos Categoria 12: Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos Categoria 14: Franquias Categoria 15: Investimentos Outras emissões não categorizadas no Escopo 3

5. Resultado do inventário de emissões

Abaixo são apresentadas as emissões de Gases de Efeito Estufa para as instalações respeitando a abordagem de consolidação definida para esses inventários.

Resumo das emissões totais de GEE – Consolidado

As emissões consolidadas contemplam todas as unidades operacionais apresentadas na figura 1.

Tabela 3: Resumo das emissões totais consolidadas de GEE para 2025

GEE	Em toneladas de gás				Em toneladas de CO2 equivalente (tCO2 eq.)			
	Escopo 1	Escopo 2 Localização	Escopo 2 Compra	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 Localização	Escopo 2 Compra	Escopo 3
CO2	6,739360	19,081877	-	651,055862	6,739360	19,081877	-	651,055862
CH4	0,015231	-	-	0,152847	0,426459	-	-	4,279704
N2O	0,009419	-	-	0,022536	2,496002	-	-	5,971944
HFCs	-	-	-	-	-	-	-	-
PFCs	-	-	-	-	-	-	-	-
SF6	-	-	-	-	-	-	-	-
NF3	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	9,661821	19,081877	-	661,307510

Emissões de GEE desagregadas por categoria - Escopo 1 e 2

Tabela 4: Emissões de GEE (CO₂e) - Escopo 1 e 2 em 2025

Escopo	Categoria	Emissões (tCO ₂ e)	Representatividade (%)
Escopo 1	Combustão móvel	9,083390	1,32%
	Combustão estacionária	0,380431	0,06%
	Emissões fugitivas	0,198000	0,03%
	Escopo 1 (Total)	9,661821	1,40%
Escopo 2	Energia elétrica (Localização)	19,081877	2,77%
	Escopo 2 (Total)	19,081877	2,77%

Emissões de GEE desagregadas por categoria - Escopo 3

Tabela 4: Emissões de GEE (CO2e) - Escopo 3 em 2025

Escopo	Categoria	Emissões (tCO2e)	Representatividade (%)
Escopo 3	Categoria 1: Materiais e serviços comprados	110,291320	15,98%
	Categoria 2: Bens de capital	208,967840	30,28%
	Categoria 4: Transporte e distribuição upstream	35,641669	5,17%
	Categoria 5: Resíduos tratados fora da empresa	0,496123	0,07%
	Categoria 6: Viagens de negócio	57,139662	8,28%
	Categoria 7: Deslocamento de funcionários	185,855751	26,93%
	Categoria 13: Bens arrendados (a organização como arrendadora)	13,720000	1,99%
	Atividades relacionadas a energia e combustíveis	49,195145	7,13%
	Escopo 3 (Total)	661,307510	95,83%
Emissões Totais (tCO2e)		690,051207	100,00%

Tabela 5: Emissões totais de GEE biogênico (CO2b) desagregadas por categoria em 2025

Escopo	Categoria	Emissões (tCO2b)	Representatividade (%)
Escopo 1	Combustão móvel	77,485835	87,74%
	Combustão estacionária	0,057422	0,07%
	Escopo 1 (Total)	77,543257	87,80%
Escopo 3	Categoria 4: Transporte e distribuição upstream	7,267162	8,23%
	Categoria 6: Viagens de negócio	3,505967	3,97%
	Categoria 7: Deslocamento de funcionários	0,001077	0,00%
	Escopo 3 (Total)	10,774206	12,20%
Emissões totais (tCO2bio)		88,317463	100,00%

Emissões fugitivas não quioto

A Tabela 6 exhibe as emissões de gases ou mistura de gases não abrangidos pelos regulamentos estabelecidos pelo Protocolo de Quioto. No período analisado, não foram identificadas emissões significativas destes gases.

Tabela 6: Emissões fugitivas não quioto

Gás ou composto	GEE (t)	CO2e (t)
CFC-11	-	-
CFC-12	-	-
CFC-13	-	-
CFC-113	-	-
CFC-114	-	-
CFC-115	-	-
Halon-1301	-	-
Halon-1211	-	-
Halon-2402	-	-
Tetracloroeto de carbono (CCl4)	-	-
Bromometano (CH3Br)	-	-
PQS	-	-
Methyl chloroform (CH3CCl3)	-	-
HCFC-21	-	-
HCFC-22 (R22)	-	-
HCFC-123	-	-
HCFC-124	-	-
HCFC-141b	-	-
HCFC-142b	-	-
HCFC-225ca	-	-

Emissões por unidade operacional

Tabela 7: Emissões por unidade operacional (tCO2e)

Escopo	Categoria	Unidade Operacional		
		Fortaleza	Rio de Janeiro	Porto Alegre
Escopo 1	Combustão móvel	0,076	0,222	0
	Emissões fugitivas	0	0	0,036
	Combustão estacionária	0	0	0
	Escopo 1 (Total)	0,076	0,222	0,036
Escopo 2	Energia elétrica (Localização)	0,017	0,092	0,079
	Escopo 2 (Total)	0,017	0,092	0,079
Escopo 3	Categoria 1: Materiais e serviços...	0	0	0
	Categoria 2: Bens de capital	0	0	0
	Categoria 4: Transporte e distribuição...	0	0	0
	Categoria 5: Resíduos tratados fora da...	0	0	0
	Categoria 6: Viagens de negócio	0,339	0,385	0,323
	Categoria 7: Deslocamento de...	0	0	0
	Categoria 13: Bens arrendados (a...	0	0	0
	Atividades relacionadas a energia e...	0,486	1,582	0,122
	Escopo 3 (Total)	0,825	1,967	0,445
	Totais Escopos 1, 2 (localização) & 3		0,918	2,282

Emissões por unidade operacional

Tabela 7: Emissões por unidade operacional (tCO2e)

Escopo	Categoria	Unidade Operacional		
		Técnicos alocados	Goiânia	Rio Grande do Sul
Escopo 1	Combustão móvel	0,183	0,092	0,035
	Emissões fugitivas	0	0,012	0
	Combustão estacionária	0	0	0
	Escopo 1 (Total)	0,183	0,104	0,035
Escopo 2	Energia elétrica (Localização)	0	0,060	0
	Escopo 2 (Total)	0	0,060	0
Escopo 3	Categoria 1: Materiais e serviços...	0	0	0
	Categoria 2: Bens de capital	0	0	0
	Categoria 4: Transporte e distribuição...	0	0	0
	Categoria 5: Resíduos tratados fora da...	0	0	0
	Categoria 6: Viagens de negócio	0	0,080	0
	Categoria 7: Deslocamento de...	0	0	0
	Categoria 13: Bens arrendados (a...	0	0	0
	Atividades relacionadas a energia e...	1,132	0,739	0,208
	Escopo 3 (Total)	1,132	0,819	0,208
	Totais Escopos 1, 2 (localização) & 3		1,315	0,983

Emissões por unidade operacional

Tabela 7: Emissões por unidade operacional (tCO2e)

Escopo	Categoria	Unidade Operacional		
		Itapevi	Barra Funda	Ceará
Escopo 1	Combustão móvel	0	5,722	0,038
	Emissões fugitivas	0,048	0	0
	Combustão estacionária	0,380	0	0
	Escopo 1 (Total)	0,428	5,722	0,038
Escopo 2	Energia elétrica (Localização)	6,454	0,160	0
	Escopo 2 (Total)	6,454	0,160	0
Escopo 3	Categoria 1: Materiais e serviços...	0	0	0
	Categoria 2: Bens de capital	0	0	0
	Categoria 4: Transporte e distribuição...	0	0	0
	Categoria 5: Resíduos tratados fora da...	0,496	0	0
	Categoria 6: Viagens de negócio	14,467	0,102	0
	Categoria 7: Deslocamento de...	0	0	0
	Categoria 13: Bens arrendados (a...	0	0	0
	Atividades relacionadas a energia e...	9,495	9,679	0,268
	Escopo 3 (Total)	24,458	9,780	0,268
	Totais Escopos 1, 2 (localização) & 3		31,341	15,662

Emissões por unidade operacional

Tabela 7: Emissões por unidade operacional (tCO2e)

Escopo	Categoria	Unidade Operacional		
		Curitiba	Arklok (Geral)	(Alphaville) Barueri
Escopo 1	Combustão móvel	0,043	0,337	0,533
	Emissões fugitivas	0,018	0	0,084
	Combustão estacionária	0	0	0
	Escopo 1 (Total)	0,061	0,337	0,617
Escopo 2	Energia elétrica (Localização)	0,086	0	0
	Escopo 2 (Total)	0,086	0	0
Escopo 3	Categoria 1: Materiais e serviços...	0	110,291	0
	Categoria 2: Bens de capital	0	208,968	0
	Categoria 4: Transporte e distribuição...	0	35,642	0
	Categoria 5: Resíduos tratados fora da...	0	0	0
	Categoria 6: Viagens de negócio	0,515	39,880	0
	Categoria 7: Deslocamento de...	0	185,856	0
	Categoria 13: Bens arrendados (a...	0	13,720	0
	Atividades relacionadas a energia e...	0,435	2,646	1,810
	Escopo 3 (Total)	0,949	597,003	1,810
	Totais Escopos 1, 2 (localização) & 3		1,097	597,339

Emissões por unidade operacional

Tabela 7: Emissões por unidade operacional (tCO2e)

Escopo	Categoria	Unidade Operacional	
		Belo Horizonte	Belém
Escopo 1	Combustão móvel	0,027	0,076
	Emissões fugitivas	0	0
	Combustão estacionária	0	0
	Escopo 1 (Total)	0,027	0,076
Escopo 2	Energia elétrica (Localização)	0	0,085
	Escopo 2 (Total)	0	0,085
Escopo 3	Categoria 1: Materiais e serviços...	0	0
	Categoria 2: Bens de capital	0	0
	Categoria 4: Transporte e distribuição...	0	0
	Categoria 5: Resíduos tratados fora da...	0	0
	Categoria 6: Viagens de negócio	0	0,010
	Categoria 7: Deslocamento de...	0	0
	Categoria 13: Bens arrendados (a...	0	0
	Atividades relacionadas a energia e...	0,162	0,569
	Escopo 3 (Total)	0,162	0,580
	Totais Escopos 1, 2 (localização) & 3		0,190

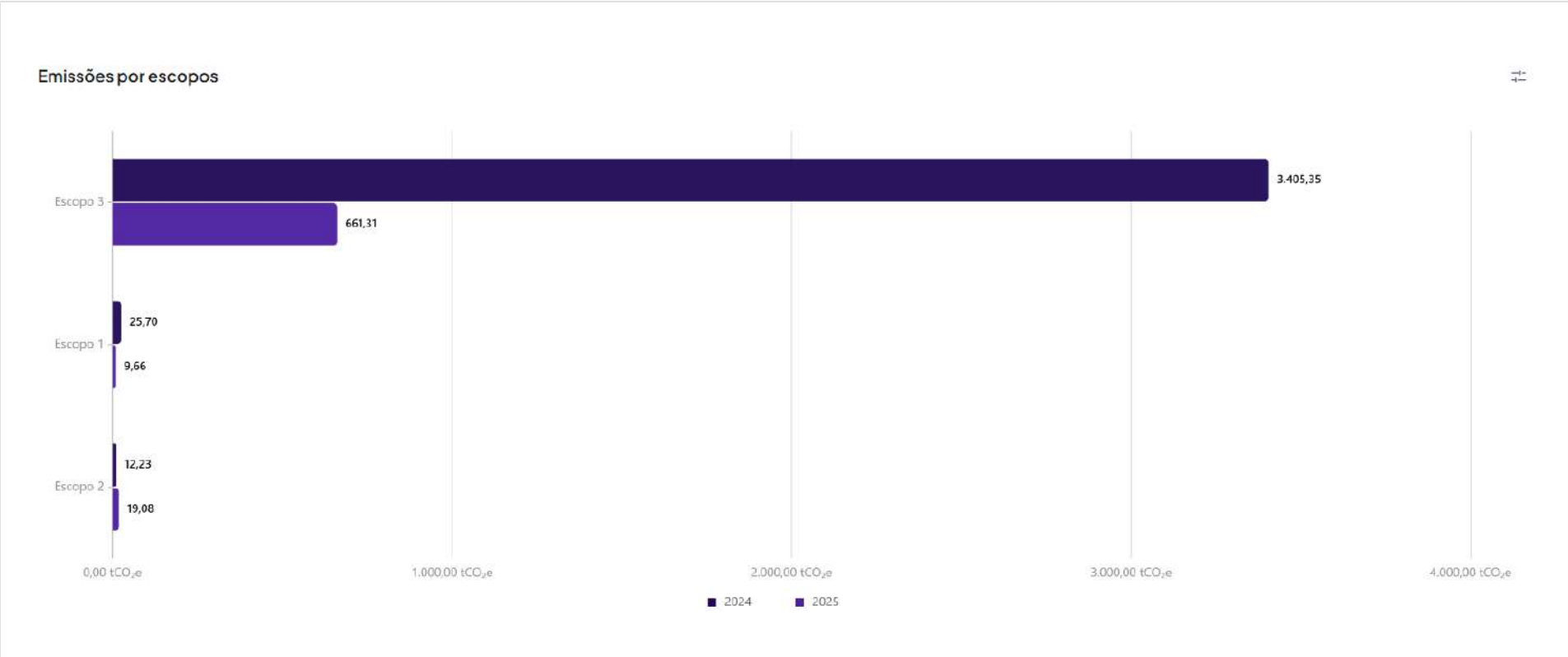
Emissões históricas totais

Mostrar as emissões históricas é fundamental para compreender o impacto ambiental de uma organização ao longo do tempo. Ao analisar dados passados, é possível identificar tendências, padrões e oportunidades de melhoria, criando uma base sólida para definir metas e estratégias futuras. O histórico de emissões também permite avaliar o progresso em relação às metas e demonstrar responsabilidade ambiental de forma transparente.

Ao divulgar essas informações, a empresa reforça a prestação de contas perante seus stakeholders, fortalece a credibilidade e constrói confiança com clientes, investidores e comunidade. Essa transparência ainda estimula o compartilhamento de boas práticas entre organizações, impulsionando ações conjuntas no combate às mudanças climáticas.

Em resumo, mostrar as emissões históricas é essencial para uma gestão ambiental eficaz, permitindo avaliar o desempenho passado, definir metas ambiciosas e atuar como agente de transformação na transição para uma economia de baixo carbono. Na Figura 2, são apresentadas as emissões absolutas históricas da empresa inventariada, oferecendo uma visão clara dos dados.

Figura 2 – Emissões Históricas de escopos 1, 2 e 3



Justificativa das variações históricas

Escopo 1 – Combustão Estacionária

Observou-se uma redução de aproximadamente 44% nas emissões de tCO₂e, associada à diminuição proporcional no consumo de óleo diesel utilizado no gerador. Essa diferença refletiu em menores emissões diretas.

Escopo 1 – Combustão Móvel

As emissões provenientes da combustão móvel apresentaram uma redução de 52%, em razão do consumo exclusivo de etanol para automóveis do tipo carro (não incluindo motocicletas), no ano de 2025. A substituição de combustíveis fósseis por um biocombustível contribuiu significativamente para a redução das emissões associadas à frota, impactando positivamente o resultado do Escopo 1.

Escopo 1 – Emissões Fugitivas

Verificou-se uma queda expressiva de 97% nas emissões fugitivas, uma vez que, em 2025, não foram registradas recargas de extintores nem manutenções em equipamentos de refrigeração. A ausência dessas atividades reduziu significativamente as emissões associadas à liberação de gases refrigerantes no período analisado.

Escopo 3 – Categoria 4: Transporte e Distribuição (upstream)

Em 2025, foram considerados no cálculo apenas os fretes rodoviários realizados pelos fornecedores FRM e Headcargo, devido à ausência de informações do fornecedor SPFLY. Ao longo do ano, houve a troca do fornecedor de transporte, priorizando práticas mais sustentáveis, já que o novo parceiro possui grande parte da frota elétrica. Essa mudança reforça o compromisso com a redução das emissões e deve trazer resultados positivos nos próximos inventários.

Escopo 3 – Categoria 7: Deslocamento de Funcionários

Em 2025, a forma de coleta de dados foi aprimorada, permitindo identificar com mais clareza os colaboradores que utilizam vale-transporte (VT), o que contribuiu para a redução das emissões associadas ao deslocamento casa-trabalho. Nesse mesmo ano, a empresa passou a levantar informações adicionais, como o tipo de combustível e o tipo de veículo utilizado, tornando os dados mais completos e representativos da realidade.

6. Análise de incertezas

No item 5, apresentamos a descrição geral de cada categoria. O detalhamento das metodologias adotadas para o cálculo de cada uma delas está disponível a seguir. No Apêndice A, listamos as respectivas fontes de dados organizadas por escopo, categoria e atividade.

Incertezas

A elaboração do inventário de emissões envolve o uso de ferramentas de cálculo baseadas em parâmetros, previsões e fatores de emissões padronizados, o que implica níveis inerentes de incerteza. Para mitigar essas incertezas, foram adotados valores provenientes de fontes oficiais e reconhecidas, como as metodologias de referência ou padrões consolidados de mercado.

As incertezas foram classificadas conforme diretrizes do IPCC Good Practice Guidance:

Incerteza científica: relacionada à compreensão limitada dos processos reais de emissão/remoção. Ex.: uso de fatores de emissão com incertezas associadas ao potencial de aquecimento global (majoritariamente do IPCC)

Incerteza de estimativa: decorrente da quantificação das emissões, subdivididas em:

Modelos: associada às equações matemáticas utilizadas;

Parâmetros de entrada: ligada à qualidade dos dados inseridos nos modelos.

Todos os procedimentos seguiram as boas práticas recomendadas, utilizando metodologias atualizadas, fatores de emissão de fontes confiáveis e dados verificados com base em registros internos e unidades que minimizassem incertezas.

7. Ações diretas e acompanhamento de desempenho

O inventário seguiu as melhores práticas internacionais como GHG Protocol e SBTi;

Como a **Arklok S.A.** está trabalhando no aprimoramento da medição de suas emissões, os resultados dos inventários apresentados poderão sofrer alterações nos próximos ciclos devido à melhoria dos dados e adoção de novas abordagens de cálculo.

Os cálculos apresentados foram realizados com base nas informações fornecidas pela organização inventariada, e os resultados refletem esses dados conforme disponibilizados.

Pontos de melhoria identificados

Escopo 1 - Emissões Diretas

Sem melhorias identificadas.

Pontos de melhoria identificados

Escopo 2 - Energia

Sem melhorias identificadas.

Pontos de melhoria identificados

Escopo 3 - Outras Emissões Indiretas

Categoria 4 - Transporte e distribuição (upstream)

Recomenda-se para os próximos anos garantir o recebimento e a inserção de evidências documentais dos fornecedores de transporte, como relatórios operacionais, bases de frete e comprovantes de prestação do serviço. A organização dessas evidências por período e por fornecedor melhora a rastreabilidade e reduz a perda de informação

Categoria 9 - Transporte e distribuição (downstream)

Recomenda-se para os próximos anos estruturar a coleta das informações necessárias para o cálculo, garantindo a disponibilidade de dados mínimos junto aos parceiros logísticos ou por meio de controles internos. A organização dessas informações permitirá a consolidação dos dados e viabilizará o cálculo das emissões associadas a essa categoria nos próximos inventários.

8. Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Perdas de Energia Elétrica na Distribuição. Disponível em:
<<https://portalrelatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/perdasenergia>>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14064:1: Gases de efeito estufa: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007.

FGV EAESP. Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa. São Paulo, 2008. Disponível em:
<<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/15413>>

FGV EAESP. Programa Brasileiro GHG Protocol: Ferramenta de Cálculo do PBGHG 2022. São Paulo, 2022. Disponível em:
<<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd28GUGIKc8wXj8JNRAFhMRh32r24Wome4RBuEdsnEb3OLB0Q/viewform>>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 3: Industrial Processes and Product Use. Disponível em:
<<https://www.ipcc-ggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol3.html>>

MERCIAI, S.; SCHMIDT, J. Methodology for the construction of global multi-regional hybrid supply and use tables for the EXIOBASE v3 database. Journal of Industrial Ecology, v. 22, n. 3, p. 516-531, 2018.

UK GOVERNMENT GHG CONVERSION FACTORS FOR COMPANY REPORTING. Conversion factors 2021: condensed set (for most users) - revised January 2022. 2022. Disponível em:
<https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1049332/conversion-factors-2021-condensed-set-most-users.xls>

A Climoo agradece a oportunidade e coloca-se à disposição para fornecer esclarecimentos adicionais sobre os resultados apresentados. Estamos comprometidos em avançar com o compromisso climático da **Arklok S.A.** em buscar oportunidades para reduzir as emissões, promovendo práticas sustentáveis em todas as áreas de nossa operação.



www.climoo.com.br | (47) 9 9743-0281

Anexos

No presente tópico, anexamos as metodologias utilizadas para o cálculo de cada categoria analisada.

Coleta de dados – Escopo 1

Escopo 1

Refere-se às emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização. Utilizou-se os mesmos fatores de emissão considerados pelo Programa Brasileiro de GHG Protocol, com suas respectivas referências bibliográficas.

Combustão estacionária

Refere-se às emissões de combustão estacionária ocorrem devido à queima de combustível, resultando na sua oxidação. A energia gerada nesse processo é geralmente utilizada para a produção de vapor ou eletricidade. Essas fontes emissoras são fixas, ou seja, não envolvem veículos ou equipamentos móveis para transporte.

Combustão móvel

Refere-se às emissões de combustão móvel são provenientes da queima de combustível consumido por veículos e máquinas móveis, como carros, caminhões, aviões, navios e tratores. A quantificação dessas emissões é fundamental para avaliar o impacto climático da frota e das operações móveis da organização.

Emissões fugitivas

Refere-se às emissões fugitivas são as emissões não intencionais ou não controladas, que podem ser consequências de processos industriais, sistemas de refrigeração e distribuição de combustíveis. Alguns exemplos são vazamentos, evaporações e emissões durante a extração, processamento ou transporte de combustíveis fósseis, também da utilização de gases refrigerantes em sistemas de ar-condicionado e refrigeração.

Coleta de dados – Escopo 1

Emissões por tratamento e disposição final de efluentes líquidos

As emissões pelo tratamento de efluentes referem-se às emissões geradas pelo tratamento e disposição final de efluentes líquidos. Essas emissões ocorrem principalmente devido à degradação de matéria orgânica presente nos efluentes, liberando gases como o metano (CH₄) e o dióxido de carbono (CO₂). O método de tratamento utilizado, como tratamento anaeróbico ou aeróbico, influencia diretamente a quantidade e o tipo de gases emitidos.

Processos Industriais

Refere-se emissões causadas pelos processos industriais, que ocorrem principalmente durante reações químicas que transformam matérias-primas em produtos, sem a queima de combustíveis.

Emissões fugitivas (Gases refrigerantes não regulados pelo Protocolo de Quioto)

Refere-se às emissões fugitivas (não-quioto) ocorre quando gases são liberados de forma não intencional durante processos de refrigeração e ar-condicionado, resultando em impactos ambientais significativos. Embora não incluídos no Protocolo de Quioto, seu controle é importante para reduzir a emissão de gases que contribuem para o efeito estufa. A fonte dessas emissões pode ser a manutenção ou falhas no sistema de refrigeração.

Coleta de dados – Escopo 2

Escopo 2

Refere-se às emissões indiretas de GEE associadas à compra de eletricidade, calor ou vapor consumido pela empresa, sendo responsabilidade da organização pelo uso dessas energias.

Emissões indiretas pela compra de energia elétrica - abordagem de localização

Refere-se as emissões de GEE provenientes da geração de energia elétrica adquirida pela empresa inventariante, as emissões são calculadas com base no fator médio de emissão da rede elétrica da região onde a eletricidade é consumida.

Emissões indiretas pela compra de energia elétrica - abordagem de escolha de compra

São as emissões de GEE provenientes da geração de energia elétrica adquirida pela empresa inventariante, as emissões são calculadas considerando os fatores específicos das fontes de energia adquiridas, como eletricidade proveniente de contratos de energia renovável ou certificados de energia limpa.

Coleta de dados – Escopo 3

Escopo 3

Refere-se a todas as outras emissões indiretas ao longo da cadeia de valor, tanto upstream (fornecedores) quanto downstream (uso de produtos), como transporte de mercadorias, viagens de negócios e uso de produtos vendidos.

Categoria 1: Compra de bens e serviços

Refere-se as emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes de bens e serviços adquiridos pela empresa reportante ao longo de seu ciclo de vida, até o ponto de entrega. Inclui extração de matérias-primas, atividades agrícolas, manufatura e transporte dos bens até o momento em que são recebidos pela empresa.

Categoria 2: Bens de Capital

Refere-se às emissões associadas à produção de bens de capital adquiridos pela empresa, como equipamentos, edifícios e veículos. Estes bens têm uma vida útil mais longa e são usados pela empresa para produzir produtos ou prestar serviços.

Categoria 3: Atividades relacionadas a combustíveis e energia (não incluídas nos escopos 1 ou 2)

Refere-se as emissões decorrentes da extração, produção e transporte de combustíveis e energia comprados pela empresa e que não estão incluídos no escopo 1 (combustão de combustíveis) ou no escopo 2 (consumo de eletricidade). Inclui perdas na transmissão e distribuição de eletricidade.

Coleta de dados – Escopo 3

Categoria 4: Emissões por Transporte e Distribuição (upstream)

Refere-se as emissões provenientes do transporte e distribuição de produtos adquiridos pela empresa desde os fornecedores até suas operações, incluindo logística interna, em veículos e instalações não controladas pela empresa.

Categoria 5: Resíduos e efluentes

Refere-se às emissões resultantes do tratamento de resíduos gerados pelas operações da empresa em instalações de terceiros. Inclui emissões de aterros, incineração, reciclagem e tratamento de águas residuais, mas não inclui emissões de resíduos tratados em estações de tratamento próprias da empresa.

Categoria 6: Emissões por viagens a negócios

Refere-se as emissões resultantes do transporte de funcionários para atividades de negócios em veículos de terceiros, como aviões, trens, carros alugados e ônibus.

Categoria 7: Deslocamento de funcionários

Refere-se às emissões relacionadas ao transporte dos funcionários entre suas casas e os locais de trabalho, utilizando meios de transporte como automóveis, ônibus, trens ou outros modos.

Coleta de dados – Escopo 3

Categoria 8: Bens arrendados (upstream)

Refere-se as emissões das operações de ativos arrendados pela empresa e que não estão incluídas nos escopos 1 ou 2. As emissões são contabilizadas com base nas emissões dos locadores durante o período de arrendamento.

Categoria 9: Emissões por Transporte e Distribuição (downstream)

Refere-se às emissões do transporte e distribuição de produtos vendidos pela empresa entre suas operações e o consumidor final. Inclui armazenamento em armazéns e centros de distribuição e emissões de transporte em veículos de terceiros.

Categoria 10: Processamento de Produtos Vendidos

Refere-se às emissões associadas ao processamento de produtos intermediários vendidos pela empresa. Essas emissões ocorrem em etapas posteriores à venda do produto e antes do uso final pelo consumidor.

Categoria 11: Uso de Bens e Serviços Vendidos

Refere-se às emissões geradas pelo uso de produtos e serviços vendidos pela empresa, ao longo de sua vida útil. Inclui emissões diretas de produtos que consomem energia e emissões indiretas opcionais.

Coleta de dados – Escopo 3

Categoria 12: Tratamento de Fim de Vida dos Produtos Vendidos

Refere-se às emissões resultantes da disposição e tratamento de produtos vendidos pela empresa ao final de sua vida útil. Engloba aterros, incineração, reciclagem e outras formas de tratamento de resíduos.

Categoria 13: Bens Arrendados (a Organização como Arrendadora)

Refere-se às emissões de ativos que são de propriedade da empresa, mas arrendados a outras entidades. As emissões devem incluir aquelas associadas ao uso dos ativos pelos arrendatários.

Categoria 14: Franquias

Refere-se às emissões das operações de franquias que não estão incluídas nos escopos 1 ou 2 da empresa reportante. As franquias operam sob uma licença para vender ou distribuir bens ou serviços da empresa.

Categoria 15: Investimentos

Refere-se às emissões associadas aos investimentos feitos pela empresa, como participações acionárias, investimentos de dívida e financiamentos de projetos. Essas emissões representam a parte proporcional de emissões de empresas nas quais a empresa investe.

Coleta de dados – Escopo 3

Outras emissões não categorizadas no Escopo 3

Refere-se às emissões que não se enquadram nas 15 categorias oficiais previstas pelo GHG Protocol. Ela funciona como um campo residual para garantir a completude do inventário, permitindo incluir emissões relevantes associadas à cadeia de valor da organização que, por suas características específicas, não se classificam claramente em categorias como transporte, bens de capital, uso ou fim de vida de produtos.

Metodologia dos fatores de emissão

Fatores de emissão em base monetária

Foi utilizada a base de dados Exiobase v3 (MERCAI e SCHMIDT, 2018) que é recomendada pelo GHG Protocol. A Exiobase é uma Tabela Global Detalhada de Suprimento e Uso Ambientalmente Estendido em Múltiplas Regiões (MR-SUT, em inglês Multi-Regional Environmentally Extended Supply-Use Table) e Tabela de Insumo-Produto (MR-IOT, em inglês Input-Output Table). Ela foi desenvolvida por meio da harmonização e detalhamento das tabelas de suprimento e uso de diversos países (44 países – outros são avaliados em nível regional), estimando emissões, uso da terra e extração de recursos por setor. As tabelas também foram harmonizadas para o Brasil. Em seguida, as tabelas de suprimento e uso de cada país foram conectadas por meio do comércio, criando um MR-SUT e produzindo MR-IOTs a partir disso. O MR-IOT pode ser utilizado para a análise dos impactos ambientais associados ao consumo final de grupos de produtos. A EXIOBASE V3 é o resultado do trabalho do projeto DESIRE do FP7 e se baseia em trabalhos anteriores da EXIOBASE 2 no projeto CREEA do FP7 e da EXIOBASE 1 no projeto EXIOPOL do FP6. Para utilizar os fatores de emissão obtidos do Exiobase v.3, utilizamos o software de base de dados openLCA, considerando a metodologia de impacto CML2001 baseline.

Metodologia dos fatores de emissão

Fatores de emissão para Categoria 3, emissões indiretas da geração de eletricidade

Utilizaram-se os fatores de emissão do Department for Energy Security and Net Zero and Department for Business, Energy & Industrial Strategy do Reino Unido, em parceria com a Agência Internacional de Energia (IEA, International Energy Agency).

Fatores de emissão para Categoria 3, Well-To-Tank de Perdas por Distribuição e Transmissão

Foi utilizado taxas de perdas técnicas na rede fornecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEL), devido ao calor gerado pela passagem de corrente elétrica em um condutor (efeito Joule), não são calculadas por m balanço energético como ocorre no caso das perdas totais (técnicas e comerciais), mas sim com base em padrões reconhecidos com um grau mínimo de incerteza.

Fatores de emissão para Categoria 3, Well-To-Tank dos Combustíveis

Os fatores de emissão dos combustíveis para esta categoria foram extraídos da base de dados do ecoinvent[®].