



**RELATÓRIO DE INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE  
2024  
Nº 0102-2025-02**

**ELABORADO PARA: KABEL GROUP**

**ALMIRANTE TAMANDARÉ – PR, AGOSTO – 2025**

---

**engenharia  
& planejamento  
ambiental**

**monitore**

## RELATÓRIO INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE

2024

N° 0102-2025-02

Elaborado por

Monitore Engenharia e Planejamento Ambiental Ltda.

para

KABEL GROUP



Almirante Tamandaré– PR, Agosto – 2025

As informações contidas neste documento são de uso restrito aos destinatários identificados. A reprodução deste documento não é permitida pois possui resultados sigilosos de produção e performance.

A autoria desta produção técnica é assegurada pelos direitos previstos na Lei n.º 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

## sumário \_

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	IDENTIFICAÇÃO.....	7
2.1	DADOS DO EMPREENDIMENTO.....	7
2.2	DESCRÍÇÃO DA EMPRESA.....	7
2.3	LOCALIZAÇÃO.....	8
3	METODOLOGIA.....	9
3.1	PRINCÍPIOS .....	9
3.2	ETAPAS .....	10
3.3	ABRANGÊNCIA.....	10
3.3.1	FRONTEIRAS ORGANIZACIONAIS .....	10
3.3.2	FRONTEIRAS OPERACIONAIS .....	11
3.3.3	PERÍODO COBERTO E ANO BASE .....	12
3.4	GASES DE EFEITO ESTUFA .....	13
3.5	IDENTIFICAÇÃO E COLETA DE DADOS DE FONTES E SUMIDOUROS .....	14
3.6	DADOS OBTIDOS DO PERÍODO COBERTO .....	15
3.6.1	ESCOPO 1 .....	16
3.6.2	ESCOPO 2 .....	17
3.6.3	ESCOPO 3 .....	17
3.7	CÁLCULO DE EMISSÕES E REMOÇÕES .....	30
4	RESULTADOS.....	31
4.1	EMISSÕES CONSOLIDADAS .....	31
4.2	EMISSÕES BIOGÊNICAS .....	33
4.3	EMISSÕES GERAIS DE GASES NÃO KYOTO .....	34
4.4	ESCOPO 1 .....	34
4.5	ESCOPO 2 .....	35
4.6	ESCOPO 3 .....	36
4.7	ANÁLISE DE INCERTEZAS .....	37
5	NEUTRALIZAÇÃO/COMPENSAÇÃO EMISSÕES DE GEE .....	40
5.1	MERCADO DE CARBONO REGULADO E NÃO REGULADO: BRASIL .....	42
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	45
7	REFERÊNCIAS .....	47
8	ANEXOS.....	48
8.1	CONSOLIDAÇÃO PARA PREENCHIMENTO NO REGISTRO PÚBLICO DE EMISSÕES (RPE) .....	48

## lista de figuras

Figura 1 – Localização do Empreendimento .....	8
Figura 2 - Fluxograma de Elaboração do Inventário.....	10
Figura 3 – Abrangência dos Escopos 1, 2 e 3.....	12
Figura 4 - Gráfico Emissões CO <sub>2</sub> Totais por Escopo (Abordagem de localização) .....	32
Figura 5 - Gráfico Emissões CO <sub>2</sub> Totais por Escopo (Abordagem de escolha de compra) .....	32
Figura 6 - Emissões CO <sub>2</sub> Biogênico (tCO <sub>2</sub> e) .....	33
Figura 7 – Detalhamento Fontes Escopo 3.....	37
Figura 8 – Ciclo Projetos REDD+ .....	40
Figura 9 – Ciclo RECs.....	41
Figura 10 - Mercado Regulado .....	42
Figura 11 - Mercado Voluntário .....	43
Figura 12 - SBCE .....	44

## lista de tabelas

Tabela 1 - Controle Operacional e Participação Acionária .....	11
Tabela 2 - Tabela com os valores do GWP dos gases de efeito estufa, segundo o AR5 (IPCC).....	13
Tabela 3 - Fontes de emissão de acordo com escopo, categoria e hierarquização .....	14
Tabela 4 - Fontes Móveis.....	16
Tabela 5 - Fonte Estacionária .....	16
Tabela 6 – Fugitivas - Extintores .....	16
Tabela 7 - Fugitivas - Ar-condicionado .....	16
Tabela 8 - Energia Elétrica .....	17
Tabela 9 – Resíduos para Aterro .....	17
Tabela 10 – Viagens a Negócios – Deslocamento Aéreo.....	17
Tabela 11 – Viagens a Negócios – Deslocamento Rodoviário.....	17
Tabela 12 – Deslocamento Casa Trabalho – Veículos particulares .....	17
Tabela 13 – Deslocamento Casa Trabalho – Transporte público .....	20
Tabela 14 – Transporte Upstream – Aéreo .....	21
Tabela 15 – Transporte Upstream – Rodoviário .....	21
Tabela 16 - Resumo Geral emissões IGEE .....	31
Tabela 17 - Emissões por GEE.....	33
Tabela 18 - Gases Não Kyoto .....	34
Tabela 19 - Contribuições Escopo 1.....	34
Tabela 20 – Contribuição Escopo 2 (Abordagem de localização).....	35
Tabela 21 – Contribuição Escopo 2 (Abordagem por escolha de compra) .....	36
Tabela 22 - Contribuições Escopo 3.....	36
Tabela 23 - Incertezas do Dado de Atividade .....	38
Tabela 24 – Incerteza dos Fatores de Emissão.....	38
Tabela 25 - Análise de Incerteza.....	39

## 1 INTRODUÇÃO

---

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) consiste no mapeamento das fontes, quantificação, monitoramento e registro das emissões. Esta ferramenta pode ser adotada para monitoramento de um processo, organização, setor econômico, cidade, estado ou mesmo um país.

O primeiro passo para que uma organização possa gerenciar as suas emissões de GEEs e contribuir para o combate às mudanças climáticas, é conhecer suas emissões a partir de um diagnóstico realizado por meio do inventário, e em seguida estabelecer estratégias, planos e metas para redução e gestão das emissões, assim como para compensação.

Com base na definição de abrangência, na identificação das fontes e sumidouros de GEE, e na contabilização de suas respectivas emissões ou remoções, o Inventário permite compreender o perfil das emissões resultantes das atividades da organização. As informações obtidas a partir da elaboração de um Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa podem alcançar os seguintes objetivos:

1. Monitoramento de emissões de GEE: acompanhar e registrar a evolução das emissões ao longo do tempo, identificando oportunidades para ganhos de eficiência operacional e redução de custos;

2. Benchmarking: comparar as emissões de diferentes unidades operacionais ou setores da organização;

3. Avaliação de riscos e oportunidades: identificar e mitigar riscos regulatórios e obrigações futuras relacionadas a taxas de emissão de GEE ou restrições de emissão, bem como avaliar potenciais oportunidades custo-efetivas para a redução de emissões;

4. Estabelecimento de metas: apoiar o estabelecimento de metas para a redução de emissões de GEE e o planejamento de estratégias de mitigação;

5. Acompanhamento dos resultados das ações de mitigação: quantificar os progressos e melhorias resultantes de iniciativas estratégicas relacionadas às mudanças climáticas;

6. Participação em programas de divulgação de informações climáticas: permitir a divulgação de informações sobre o desempenho climático da organização (exemplos: GHG Protocol, Selo Paraná, ISE, ICO2, dentre outros).

Foram adotadas neste inventário as seguintes referências entre os Protocolos e normas disponíveis para a compilação de inventários corporativos de GEE:

- Norma NBR ISO 14064;
- Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Essas referências possuem credibilidade internacional e foram adotadas com o principal objetivo de elaborar um relatório que seja comparável em âmbito nacional e global e verificável de acordo com esses padrões.

## 2 IDENTIFICAÇÃO

### 2.1 DADOS DO EMPREENDIMENTO

Razão social:	KABEL WIRING SYSTEMS LTDA		
Nome fantasia:	KABEL WIRING SYSTEMS LTDA	CNPJ:	80.053.572/0001-78
CNAE:	27.33-3-00 - Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados		
Endereço completo:	Av. Vereador Wadislau Bugalski, 5937 – Lamenha Grande – Almirante Tamandaré – PR – CEP 83507-270		
Telefone:	041 2106-3700		
E-mail:	comercial@kabel.com.br		

### 2.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A Kabel Group, localizada em Almirante Tamandaré/PR, é especializada no desenvolvimento e fornecimento de soluções em sistemas eletroeletrônicos, com foco na produção de chicotes elétricos e componentes de alta tecnologia. A empresa atende principalmente os setores automotivo, agrícola, de construção e transporte, consolidando-se como um dos principais players do mercado brasileiro. Suas principais atividades incluem:

- 1. Produção de Chicotes Elétricos:** Referência nacional como uma das maiores montadoras de chicotes elétricos do Brasil, com posição de liderança no segmento de máquinas agrícolas, oferecendo qualidade e confiabilidade aos seus clientes.
- 2. Desenvolvimento de Hardware e Software:** Capacidade de projetar, testar e validar produtos eletrônicos de alta complexidade, com soluções customizadas para diferentes setores, como agrícola, automotivo e de transporte.
- 3. Produção de Equipamentos Eletrônicos:** Fabricação de módulos, controladores e dispositivos eletrônicos embarcados, integrando tecnologia de ponta aos sistemas fornecidos pela KABEL.
- 4. Tecnologia e Flexibilidade Produtiva:** Processos industriais modernos, combinando tecnologia, automação e flexibilidade, garantindo alta qualidade, eficiência e capacidade de atendimento a demandas diversificadas.
- 5. Infraestrutura e Localização Estratégica:** Conta com modernas instalações na região metropolitana de Curitiba, em posição estratégica próxima ao Contorno Norte, ao Porto de Paranaguá e ao Aeroporto Internacional Afonso Pena, favorecendo a logística de importação e exportação.

6. **Atendimento ao Mercado Nacional e Internacional:** Fornece soluções completas em sistemas eletroeletrônicos, consolidando sua presença no mercado brasileiro e ampliando sua atuação no mercado internacional.
7. **Compromisso com a Qualidade e Sustentabilidade:** Adota rigorosos padrões de qualidade, segurança e sustentabilidade, investindo continuamente em tecnologia, responsabilidade ambiental e bem-estar dos colaboradores.

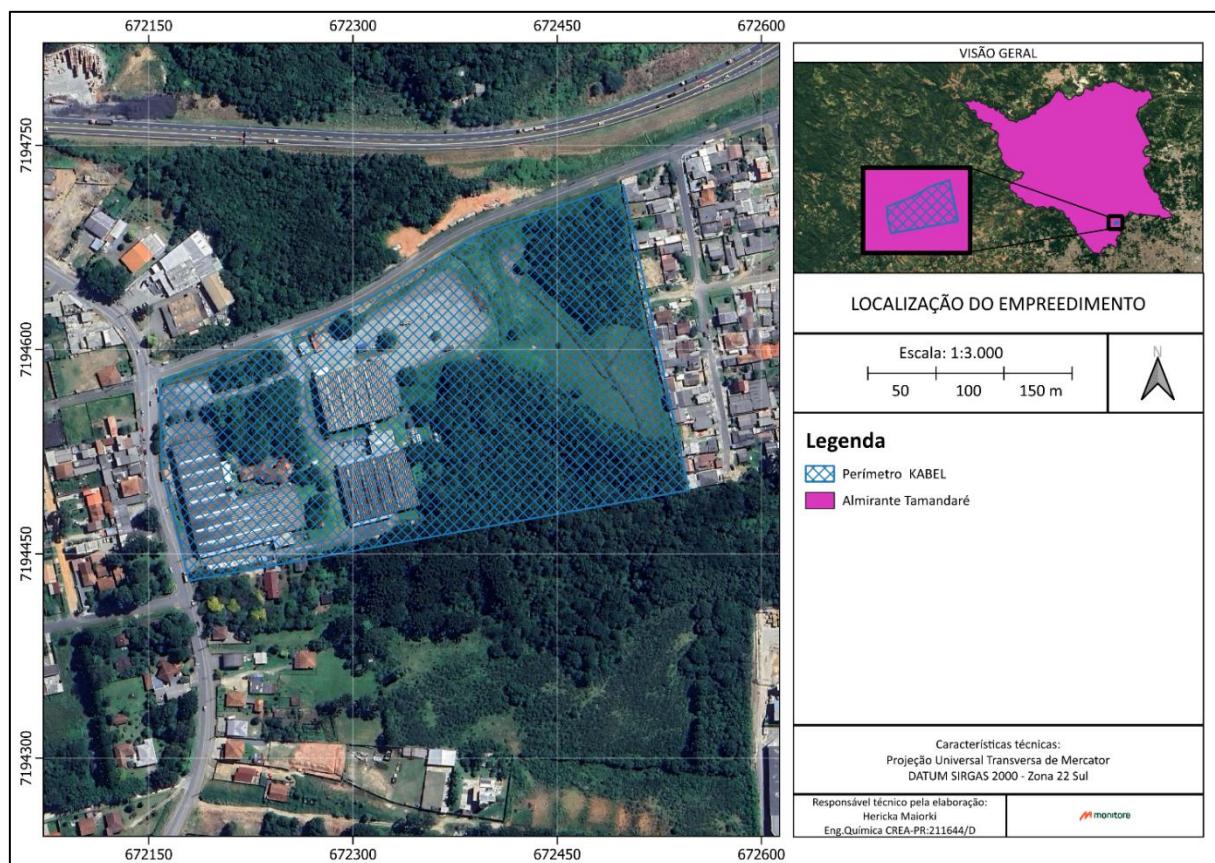
A KABEL se destaca como uma empresa inovadora e de excelência no setor eletroeletrônico, contribuindo para o desenvolvimento da indústria nacional e para a competitividade dos seus clientes no Brasil e no exterior.

## 2.3 LOCALIZAÇÃO

O empreendimento, objeto deste estudo, a Kabel, está localizada no município de Almirante Tamandaré, sob as coordenadas geográficas principais:

- Zona: 22 J;
- X: 672161.03 m E;
- Y: 7194505.86 m S;
- DATUM: SIRGAS 2000.

A figura a seguir ilustra a localização do empreendimento com a delimitação do perímetro.



**Figura 1 – Localização do Empreendimento**

Fonte: Monitore, 2025.

### 3 METODOLOGIA

---

O Inventário de emissões elaborado seguiu as premissas do Programa Brasileiro do GHG Protocol (PBGHGP), utilizando os fatores de emissão fornecidos na Ferramenta de Cálculo de Emissões de GEE do ano de 2025, facilitando tanto a comparação das suas emissões com as de outras instituições quanto o processo de verificação por terceiros.

O GHG Protocol é uma iniciativa multistakeholder envolvendo ONGs, governos e outras entidades que foram reunidas pelo World Resources Institute (WRI) e o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), em 1998. Quando criada, seu objetivo primordial foi estabelecer normas de contabilização e reporte de emissões de gases de efeito estufa que fossem aceitas e adotadas internacionalmente.

O método é compatível com a ISO 14.064/2022, norma que orienta organizações a elaboração de relatórios de emissões de GEE.

A plataforma GHG Protocol Brasil disponibiliza todos os anos a versão mais atual da ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol, no presente trabalho a ferramenta utilizada para o cálculo do Inventário de Emissões de GEE foi a versão v2025.0.1.

#### 3.1 PRINCÍPIOS

A elaboração deste estudo seguiu os princípios internacionalmente aceitos para a contabilização e elaboração de inventários de GEE, de modo a assegurar que as informações relatadas no inventário sejam consistentes e atendam aos objetivos do Programa Brasileiro GHG Protocol, sendo o principal:

*“Promover, por meio de engajamento e capacitação técnica e institucional, uma cultura corporativa de caráter voluntário para a identificação, o cálculo e a elaboração de inventários de emissões de GEE.”*

Os princípios são:

**Relevância:** Seleção de fontes emissoras, dados e metodologias apropriadas às necessidades e atividades desenvolvidas pela empresa, no limite de controle definido.

**Integralidade:** Todas as fontes de emissões dentro do limite de inventário escolhido precisam ser contabilizadas para que o inventário compilado seja abrangente e significativo.

**Consistência:** As informações para todas as operações dentro do limite do inventário de uma organização devem ser compiladas de forma a garantir que as informações agregadas sejam internamente consistentes e comparáveis ao longo do tempo.

**Exatidão:** Utilização de dados suficientemente precisos, para assegurar que a quantificação das emissões e remoções de GEE não estejam distantes dos valores reais e que os eventuais erros e incertezas sejam determinados.

**Transparência:** Divulgação de informações suficientes e apropriadas, relacionadas às emissões de GEE para permitir ao desenvolvedor uma tomada de decisão com razoável confiança. Todas as emissões e as remoções relevantes de GEE cobertas pelo inventário são incluídas e qualquer exclusão é justificada.

### 3.2 ETAPAS

O fluxograma das etapas conceituais para a elaboração do inventário é ilustrado na figura 2.

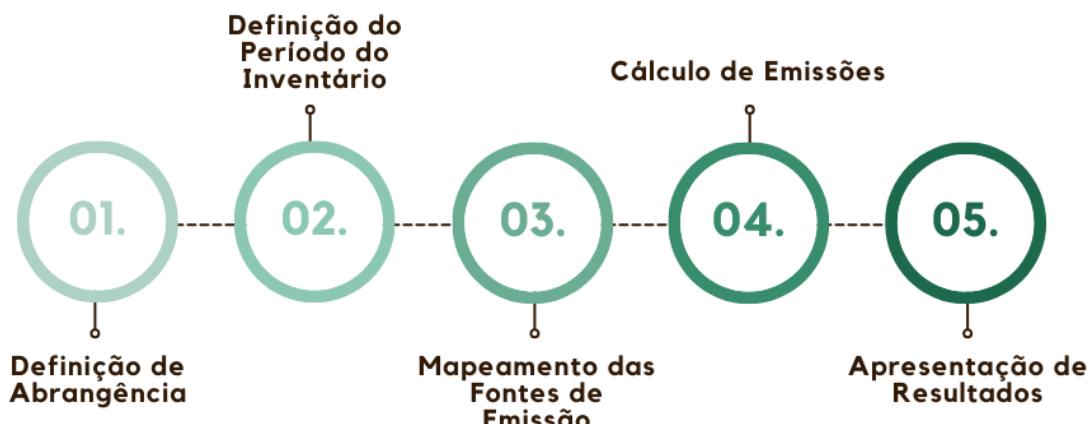


Figura 2 - Fluxograma de Elaboração do Inventário

Fonte: Monitore, 2025.

A primeira etapa consiste em definir a abrangência do inventário, determinando quais instalações e atividades da organização serão incluídas, de modo a estabelecer o limite organizacional. Em seguida, define-se o período de referência e o ano-base do inventário.

As fontes de GEE da organização são então identificadas, categorizadas e hierarquizadas. A seguir, realiza-se o processo de coleta de dados. Para o cálculo das emissões, são utilizados os dados das atividades emissoras coletados e os fatores de emissão. Nesta etapa, também são calculadas as incertezas do inventário. Por fim, os resultados são compilados em um relatório anual.

### 3.3 ABRANGÊNCIA

#### 3.3.1 FRONTEIRAS ORGANIZACIONAIS

Para elaboração do inventário se faz necessário a definição dos limites organizacionais da organização. Deve-se escolher uma das duas possíveis abordagens de consolidação de informações:

- **Controle operacional:** a organização é responsável por todas as emissões e/ou remoções de GEE de instalações sobre as quais possui controle financeiro ou operacional;

- **Participação acionária:** a organização é responsável por sua parcela de emissões de GEE e/ou remoções de acordo com a sua participação societária.

A Fronteira Organizacional desse relatório abrange as operações sob o controle operacional da Kabel Group na cidade de Almirante Tamandaré/PR, contando com todos seus departamentos operacionais que atendem o local. As empresas consideradas nesse inventário são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1 - Controle Operacional e Participação Acionária**

UNIDADES OPERACIONAIS	CNPJ	LOCALIZAÇÃO	CONTROLE OPERACIONAL	PARTICIPAÇÃO ACIONÁRIA
KABEL WIRING SYSTEMS SA	80.053.572/0001-78	Almirante Tamandaré/ PR	Sim	100%
KABEL ELECTRONICS SOLUTION LTDA	77.043.008/0001-60	Almirante Tamandaré / PR	Sim	100%

Fonte: Kabel, 2025

### 3.3.2 FRONTEIRAS OPERACIONAIS

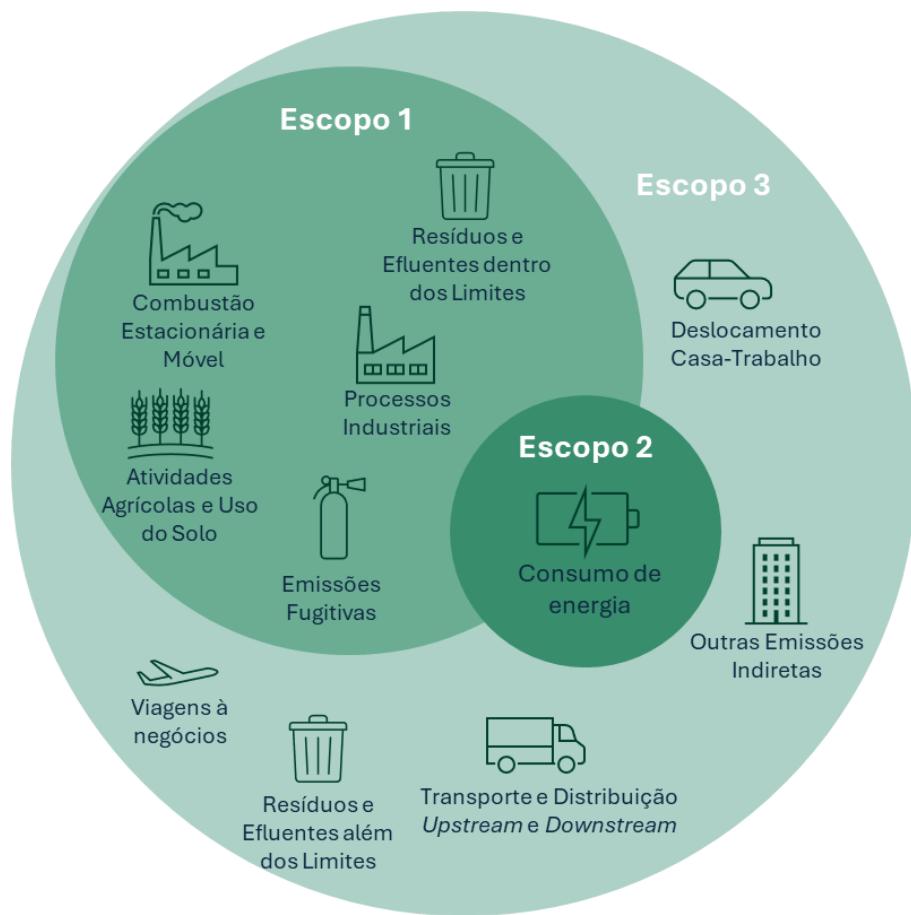
A definição de fronteiras operacionais leva em conta a identificação das fontes e sumidouros de GEE associadas às operações por meio de sua categorização em emissões diretas ou indiretas, utilizando-se o conceito de Escopo. Abaixo, são definidas cada uma das três categorias adotadas pelo GHG Protocol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

Escopo 1: Emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização.

Escopo 2: Emissões indiretas de GEE provenientes da aquisição de energia elétrica que é consumida pela organização.

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.

A figura 3 ilustra emissões que podem compor cada um dos escopos.



**Figura 3 – Abrangência dos Escopos 1, 2 e 3**

Fonte: Monitore, 2025.

Para o estudo em questão, foi definido a realização do inventário para os escopos 1, 2 e 3.

### 3.3.3 PERÍODO COBERTO E ANO BASE

O presente inventário abrange as emissões provenientes de atividades realizadas pela Kabel no período de 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2024.

Para os próximos inventários propomos considerar como ano base 2024 (atual inventário).

O ano base é um ponto de referência no passado, utilizado para comparar de forma consistente as emissões atmosféricas atuais. O recálculo retroativo até o ano base deve ser realizado sempre que houver alterações que resultem tanto no aumento quanto na diminuição das emissões, ou seja, sempre que a mudança comprometer a consistência e a relevância das análises ao longo do tempo. Os seguintes casos podem necessitar o recálculo das emissões:

- Mudanças estruturais significativas que alterem os limites do inventário, como: fusões, aquisições e desinvestimentos; terceirização e incorporação de atividades emissoras; e alteração da atividade emissora para dentro ou fora dos limites geográficos do PBGHGP;

- Alterações significativas na metodologia de cálculo, melhorias na precisão dos fatores de emissão ou nos dados de atividade que causem um impacto significativo nos 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.

### 3.4 GASES DE EFEITO ESTUFA

Conforme estabelece o Programa Brasileiro do GHG Protocol, os inventários devem contemplar os 7 tipos de GEE que fazem parte do relatório do Protocolo de Kyoto: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido de nitrogênio ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hidrofluorcarbono (HFCs), perfluorcarbono (PFCs), hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ), e trifluoreto de nitrogênio ( $\text{NF}_3$ ). Adicionalmente, o Protocolo de Montreal inclui os gases destruidores da camada de ozônio, como os hidroclorofluorcarbono (HCFCs), que também contribuem para o aquecimento global.

Cada gás possui um Potencial de Aquecimento Global (em inglês, Global Warming Potential-GWP). O GWP é uma medida de equivalência que determina qual a contribuição de um gás causador de efeito estufa para o aquecimento global, transformando a emissão do gás em toneladas de dióxido de carbono equivalente (t $\text{CO}_2$ ). Em geral, gases com maior GWP irão contribuir de maneira mais significativa para o valor de t $\text{CO}_2\text{e}$  do inventário do que gases com menor GWP. Desta forma, é possível fazer a comparação dos impactos dos GEE emitidos a partir de diferentes gases.

Adicionalmente, o inventário também computou as emissões de CO<sub>2</sub> de origem renovável ou CO<sub>2</sub> biogênico<sup>1</sup>.

No Acordo de Paris (AP) e no regramento associado, foi determinado que os inventários nacionais submetidos durante a vigência do AP devem adotar os valores de referência para Potencial de Aquecimento Global (GWP) do Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (AR5) ou de relatórios subsequentes aprovados pelas partes signatárias do AP. Desta forma, os valores adotados para GWP neste inventário, conforme o Programa Brasileiro GHG Protocol, são apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 2 - Tabela com os valores do GWP dos gases de efeito estufa, segundo o AR5 (IPCC)**

GÁS	GWP	REFERÊNCIA
Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )	1	IPCC 2013
Metano ( $\text{CH}_4$ )	28	
Óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )	265	
HFCs	4 - 12400	
Hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ )	23.500	
Trifluoreto de nitrogênio ( $\text{NF}_3$ )	16.100	

<sup>1</sup>O CO<sub>2</sub> biogênico é o dióxido de carbono emitido por meio de utilização energética de biomassa de origem renovável. Tanto o GHG Protocol quanto o IPCC recomendam que as emissões de CO<sub>2</sub> biogênico sejam relatadas, porém consideradas neutras (estão relacionadas ao CO<sub>2</sub> retirado da atmosfera durante o processo no ciclo biológico, dessa forma, é possível considerá-lo “carbono neutro”).

GÁS	GWP	REFERÊNCIA
PFCs	6630 - 17400	
Compostos (ex. R-508B)	0 - 11.698	IPCC 2013 e ASHRAE 2019

Fonte: NOTA TÉCNICA - Valores de referência para o potencial de aquecimento global (GWP) dos gases de efeito estufa – versão 2.0 (horizonte de 100 anos) GHG Protocol, 2022.

### 3.5 IDENTIFICAÇÃO E COLETA DE DADOS DE FONTES E SUMIDOUROS

As fontes de emissão foram identificadas e hierarquizadas dentro da estrutura organizacional da Kabel Group, conforme a metodologia do GHG Protocol.

**Tabela 3 - Fontes de emissão de acordo com escopo, categoria e hierarquização**

ESCOPO	CATEGORIA	PROCESSO
Escopo 1	Combustão Estacionária	Gerador
	Combustão Móvel	Empilhadeiras
	Fugitivas	Recarga de Extintores de Incêndio
		Fluidos Refrigerantes Ar Condicionado
Escopo 2	Aquisição de Energia Elétrica	Consumo de Eletricidade
Escopo 3	Transporte & Distribuição Upstream	Transporte de terceiros – aéreo
		Transporte de terceiros – rodoviário
	Resíduos Sólidos	Tratamento e destinação dos resíduos gerados no empreendimento
	Viagens a Negócio	Viagens realizadas por funcionários a trabalho, via aérea e rodoviária
	Emissões Casa-Trabalho	Deslocamento dos funcionários até o trabalho

Fonte: Kabel, 2025

- **Combustão estacionária (Escopo 1):** As emissões de GEE provenientes da queima de combustíveis em equipamentos fixos consideram o consumo de diesel nos geradores utilizados na operação da empresa.

- **Combustão móvel (Escopo 1):** As emissões de GEE relacionadas à queima de combustíveis em equipamentos móveis incluem o consumo de GNV nas empilhadeiras utilizadas na produção e logística interna.

- **Emissões Fugitivas (Escopo 1):** As emissões fugitivas, não intencionais e que não passam por chaminés ou drenos, incluem a reposição de fluidos refrigerantes em sistemas de ar-condicionado e a recarga de extintores de incêndio utilizados no empreendimento.

- **Aquisição de Energia Elétrica (Escopo 2):** As emissões de GEE decorrentes do consumo de energia elétrica consideram toda a eletricidade adquirida no mercado livre para atender à demanda operacional da empresa com a emissão de I-RECs.
- **Transporte e Distribuição Upstream (Escopo 3):** As emissões de GEE provenientes do transporte de insumos adquiridos e pagos pela Kabel consideram os deslocamentos realizados por fornecedores terceirizados, incluindo transporte rodoviário e aéreo.
- **Resíduos Sólidos (Escopo 3):** As emissões de GEE associadas ao tratamento e destinação de resíduos sólidos gerados no empreendimento correspondem às operações realizadas por terceiros, abrangendo resíduos enviados para aterro.
- **Viagens a negócio (Escopo 3):** As emissões de GEE provenientes das viagens a trabalho incluem os deslocamentos realizados por funcionários por transporte rodoviário e aéreo, utilizados em atividades corporativas, visitas a clientes e fornecedores.
- **Emissões casa-trabalho (Escopo 3):** As emissões de GEE relacionadas ao deslocamento casa-trabalho consideram os trajetos diários dos funcionários entre a residência e o local de trabalho, com base nas informações fornecidas pelos colaboradores por meio de formulários.

O levantamento de informações para a elaboração do inventário foi realizado conforme a sequência descrita a seguir:

1. A equipe técnica da Monitore desenvolveu para cada fonte de emissão um formulário de coleta de dados;
2. Realizada reunião entre a consultoria e equipe técnica do empreendimento para alinhamento de informações;
3. A coleta das informações foi realizada pela equipe técnica do empreendimento seguindo os formulários recebidos;
4. As informações coletadas foram consolidadas/avaliadas pela consultoria;
5. Com as informações consolidadas, as emissões foram calculadas, conforme o PBGHGP.

### 3.6 DADOS OBTIDOS DO PERÍODO COBERTO

Os dados obtidos durante o levantamento do período de 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2024 deste inventário são apresentados a seguir.

### 3.6.1 ESCOPO 1

**Tabela 4 - Fontes Móveis**

Veículo	Combustível	Quantidade Consumida em 2024	Unidade medida
Empilhadeira CLX25 Still	GNV	43	m <sup>3</sup>

Fonte: Kabel, 2025

**Tabela 5 - Fonte Estacionária**

Equipamento	Combustível	Quantidade Consumida em 2024	Unidade medida
Gerador	Diesel	1.000	L

Fonte: Kabel, 2025

**Tabela 6 – Fugitivas - Extintores**

Extintores	Tipo de Fluído	Quantidade Consumida em 2024 (troca em manutenção)	Unidade medida
CO2	Gás Carbônico	180	Kg
PQS	Bicarbonato de Sódio	36,16	Kg

Fonte: Kabel, 2025

**Tabela 7 - Fugitivas - Ar-condicionado**

Fluidos de Refrigeração em Ar-Condicionado	Tipo de Fluído	Quantidade Consumida em 2024 (troca em manutenção)	Unidade medida
Ar-Condicionado	R22A	5,6	kg

Fonte: Kabel, 2025

Para estimar as emissões de GEE associadas aos extintores do tipo PQS com base em bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), é necessário considerar a decomposição térmica do composto, que ocorre durante o uso do extintor. A reação estequiométrica principal é:  $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . A partir dessa reação, observa-se que para cada 2 mols de bicarbonato de sódio utilizados, 1 mol de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) é liberado. Sendo assim, a conversão deve considerar a massa total de  $\text{NaHCO}_3$  presente no extintor, converter essa massa em mols (dividindo pela massa molar do  $\text{NaHCO}_3$ , que é aproximadamente 84 g/mol) e aplicar a proporção estequiométrica para determinar a quantidade de  $\text{CO}_2$  gerado. Posteriormente, o valor obtido em mols de  $\text{CO}_2$  deve ser convertido em massa (multiplicando pela massa molar do  $\text{CO}_2$ , que é 44 g/mol), resultando na quantidade de  $\text{CO}_2$  potencialmente emitida. Essa abordagem fornece uma estimativa conservadora e científicamente fundamentada da emissão de GEE durante o uso dos extintores de pó químico à base de bicarbonato de sódio.

### 3.6.2 ESCOPO 2

**Tabela 8 - Energia Elétrica**

Descrição da Fonte	Eletiocidade Comprada (MWh)											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
UHE PORTO PRIMAVERA	103,11	85,64	105,82	120,30	109,27	112,63	117,35	108,38	106,52	108,73	103,89	95,11

Fonte: Kabel, 2025

### 3.6.3 ESCOPO 3

**Tabela 9 – Resíduos para Aterro**

Composição do resíduo	Quantidade de Resíduo Gerado em 2024 (t)
Outros materiais inertes: plástico, metal, vidro, cinzas, sujeira, poeira, solo, lixo eletrônico, entre outros materiais inertes	37,88

Fonte: Kabel, 2025

**Tabela 10 – Viagens a Negócios – Deslocamento Aéreo**

Aeroporto de Partida	Aeroporto de Chegada	Número de Trechos Voados
CGH	CWB	9
CWB	CGH	19
CWB	CNF	1
CWB	GRU	9
CWB	POA	1
CWB	VCP	20
GRU	CWB	1
VCP	CWB	4

Fonte: Kabel, 2025

**Tabela 11 – Viagens a Negócios – Deslocamento Rodoviário**

Descrição Interna	Dado levantado em 2024 (km)	Tipo da frota de veículos
Central de Táxi	1.188,24	Automóvel flex
Uber	1.350	Automóvel flex
Carros alugados	6.103	Automóvel flex

Fonte: Kabel, 2025

**Tabela 12 – Deslocamento Casa Trabalho – Veículos particulares**

Descrição do percurso	Tipo da frota de veículos	Combustível	Ano da frota	Consumo médio de combustível/ dia (L)
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2006	67,2
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2007	57
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2008	66,4
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2009	106,7
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2010	17
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2011	69,1
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2012	49
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2013	64,5
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2014	94,8
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2015	46,2

Descrição do percurso	Tipo da frota de veículos	Combustível	Ano da frota	Consumo médio de combustível/ dia (L)
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2016	67
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2018	69,6
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2019	12,4
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2020	1,2
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2022	22
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2023	32,8
Almirante Tamandaré	Carro	Etanol	2024	15
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	1980	4,4
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	1987	4
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	1995	5
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	1996	8
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	1997	5,9
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	1998	31,5
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	1999	1,5
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2000	20,6
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2001	1,5
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2002	7,6
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2003	4,4
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2004	19
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2005	15
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2006	52,8
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2007	0,35
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2008	93,2
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2009	33
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2010	87,2
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2011	54
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2012	10,4
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2013	49,8
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2014	101
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2015	41,8
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2017	19,2
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2018	6
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2020	15,8
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2021	11,2
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2022	2,2
Almirante Tamandaré	Carro	Gasolina	2011	13
Almirante Tamandaré	Moto	Etanol	2009	10
Almirante Tamandaré	Moto	Etanol	2011	18
Almirante Tamandaré	Moto	Etanol	2013	3,2
Almirante Tamandaré	Moto	Etanol	2018	11
Almirante Tamandaré	Moto	Etanol	2020	18,4
Almirante Tamandaré	Moto	Etanol	2023	26
Almirante Tamandaré	Moto	Etanol	2024	8
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2004	11
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2006	10
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2007	15
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2008	16,8
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2009	16

Descrição do percurso	Tipo da frota de veículos	Combustível	Ano da frota	Consumo médio de combustível/ dia (L)
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2010	65,2
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2011	42
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2012	42
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2013	23
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2015	17,6
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2019	40,2
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2020	38
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2021	123,4
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2022	66
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2023	12
Almirante Tamandaré	Moto	Gasolina	2024	73,4
Araucária	Carro	Gasolina	2013	84
Campo Largo	Carro	Etanol	2021	59,7
Colombo	Carro	Etanol	2008	32
Colombo	Carro	Etanol	2010	34
Colombo	Carro	Etanol	2015	34
Colombo	Carro	Etanol	2018	32
Colombo	Carro	Etanol	2019	22
Colombo	Carro	Gasolina	1996	34
Colombo	Moto	Gasolina	2007	34
Colombo	Moto	Gasolina	2008	70
Colombo	Moto	Gasolina	2012	70
Colombo	Moto	Gasolina	2018	46
Colombo	Moto	Gasolina	2019	24
Curitiba	Carro	Etanol	2005	12
Curitiba	Carro	Etanol	2007	42
Curitiba	Carro	Etanol	2008	6
Curitiba	Carro	Etanol	2009	10,6
Curitiba	Carro	Etanol	2012	24
Curitiba	Carro	Etanol	2013	34
Curitiba	Carro	Etanol	2014	12
Curitiba	Carro	Etanol	2015	105,6
Curitiba	Carro	Etanol	2016	19,2
Curitiba	Carro	Etanol	2017	14
Curitiba	Carro	Etanol	2018	60
Curitiba	Carro	Etanol	2019	40
Curitiba	Carro	Etanol	2021	35
Curitiba	Carro	Etanol	2022	50,4
Curitiba	Carro	Gasolina	1994	8
Curitiba	Carro	Gasolina	1996	8
Curitiba	Carro	Gasolina	2004	12
Curitiba	Carro	Gasolina	2008	13,6
Curitiba	Carro	Gasolina	2009	38,6
Curitiba	Carro	Gasolina	2010	46,8
Curitiba	Carro	Gasolina	2011	11,4
Curitiba	Carro	Gasolina	2012	17
Curitiba	Carro	Gasolina	2013	3,2
Curitiba	Carro	Gasolina	2016	17

Descrição do percurso	Tipo da frota de veículos	Combustível	Ano da frota	Consumo médio de combustível/ dia (L)
Curitiba	Carro	Gasolina	2018	18
Curitiba	Carro	Gasolina	2020	8
Curitiba	Moto	Gasolina	2003	17
Curitiba	Moto	Gasolina	2004	42
Curitiba	Moto	Gasolina	2007	8
Curitiba	Moto	Gasolina	2015	54
Curitiba	Moto	Gasolina	2022	22,4
Curitiba	Moto	Gasolina	2024	11,4
Itaperuçu	Carro	Etanol	2008	40
Itaperuçu	Carro	Etanol	2010	46
Itaperuçu	Carro	Etanol	2011	58
Itaperuçu	Carro	Etanol	2013	52
Itaperuçu	Carro	Etanol	2014	48
Itaperuçu	Carro	Gasolina	2003	46
Itaperuçu	Carro	Gasolina	2010	132
Itaperuçu	Carro	Gasolina	2011	94
Itaperuçu	Carro	Gasolina	2014	57
Itaperuçu	Moto	Etanol	2015	46
Itaperuçu	Moto	Etanol	2024	40
Itaperuçu	Moto	Gasolina	2018	92
Itaperuçu	Moto	Gasolina	2019	52
Piraquara	Moto	Gasolina	2022	52
Rio Branco do Sul	Carro	Etanol	2011	40
Rio Branco do Sul	Carro	Etanol	2012	50
Rio Branco do Sul	Carro	Etanol	2018	42
Rio Branco do Sul	Carro	Gasolina	2004	48
Rio Branco do Sul	Carro	Gasolina	2005	50
Rio Branco do Sul	Carro	Gasolina	2008	40,1
Rio Branco do Sul	Carro	Gasolina	2015	48
Rio Branco do Sul	Moto	Etanol	2009	40
Rio Branco do Sul	Moto	Etanol	2012	50
Rio Branco do Sul	Moto	Etanol	2020	52

Fonte: Kabel, 2025

Pontua-se que para os veículos flex foi considerado que o abastecimento foi realizado 100% a etanol para fins de cálculo de emissão neste relatório e foram considerados no total 203 dias trabalhados em 2024 para todos os funcionários, tendo sido calculado uma média a partir de um levantamento de horas trabalhadas por funcionário disponibilizados pela Kabel.

**Tabela 13 – Deslocamento Casa Trabalho – Transporte público**

Descrição do percurso	Distância percorrida média (km) por trecho	Número de passageiros
Almirante Tamandaré	13,985	132
Colombo	38,657	7
Curitiba	21,005	25
Itaperuçu	44,709	35
Rio Branco do Sul	46,641	29

Fonte: Kabel, 2025

**Tabela 14 – Transporte Upstream – Aéreo**

Aeroporto de Partida	Aeroporto de Chegada	Carga Transportada (t)
MIA	CWB	20,52
CAN	CWB	0,015
BNE	CWB	0,01
BRU	CWB	0,022
DUS	CWB	0,001
FRA	CWB	0,136
XMN	CWB	0,015
HKG	CWB	0,262
HAM	CWB	9,7
KIX	CWB	0,016
PVG	CWB	0,692
SIN	CWB	0,002
STR	CWB	0,006
SZX	CWB	0,057
TPE	CWB	0,1
FFL	CWB	11,311
VRN	CWB	0,055
XMN	CWB	0,015

Fonte: Kabel, 2025

**Tabela 15 – Transporte Upstream – Rodoviário**

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
ACEVILLE TRANS CURITIBA	22	0,001
ACP COMERCIO ATACADISTA DE COM	11681	1,94
ACTFIX DISTR. DE PECAS P/ FIXA	13866	2,121
ADESIVOS MOLINA IND. E COM. LT	1525	0,05
ALAGRO TECNOLOGIA AGRICOLA LTD	2460	0,002
ALLCONNECTORS - COMERCIO E IMPORTACAO DE ELETROELETRONICOS L	10327	0,419
ALLCONNECTORS COM.IMP.DE ELETR	1604	0,096
ALSTOM BRASIL ENERGIA E TRANSP	1092	0,002
AMPHENOL TFC DO BRASIL LTDA	25931	2,739
ARMINDO AGGENS	523	0,119
ARROW BRASIL S/A	6735	0,794
ARROW BRASIL SA	46665	6,818

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
ASTROART INDUSTRIA E COM. BRIN	559	0,009
ATHOMIC ESD IND. E COM. DE PRO	544	0,001
ATHOMIC ESD INDUSTRIA E COMERCIO DE PROD	898	0,009
AUTOSPLICE INDUSTRIA E COMERCI	3421	0,127
AXT INDUSTRIAL LTDA	2870	0,172
BAUMER DO BRASIL AUTOMACAO DE FABRICA E DE PROCESSOS, COMERC	516	0,001
BAUMER DO BRASIL LTDA	4190	2,415
BETA-X COMERCIO MANUTENCAO CALIBRACAO LTDA	449	0,011
BING COMERCIO DE COMPONENTES ELETRONICOS	449	0,001
BRASCOLA LTDA CE	4096	0,271
BRAZIL GLOBAL TECHNOLOGIES COM	565	1,6
BREDA COMERCIO E IMPORTACAO LT	6030	0,043
BUSSMANN DO BRASIL LTDA.	4886	1,31
CABOS LAPP BRASIL LTDA.	23276	1,401
CAST METAIS E SOLDAS LTDA	533	0,02
CERMAG-PRODUTOS MAGNETICOS LTDA	1032	0,014
CIKA ELETRONICA DO BRASIL LTDA	1088	0,002
CINESTEC COMPONENTES ELETRONICOS LTDA	516	0
COATS CORRENTE LTDA	533	0,001
COBIX INDUSTRIA E COMERCIO DE	1103	0,046
COBO COMPONENTES AGRICOLAS E .	11562	0,759
COMPANHIA METALURGICA ESTAMPEX	523	0,001
CONIMEL EMPRESA DE MATERIAL EL	40693	7,288
CONNECT IMPORT IMPORTADORA EXP	4086	1,082
COPAJ INDUSTRIA METALURGICA LT	1113	0,094
COPAJ INDUSTRIA METALURGICA LTDA	2694	0,051

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
CRIMPER DO BRASIL IND COM TER	46473	9,023
CRIMPER DO BRASIL, INDUSTRIA E COMERCIO DE TERMINAIS E CONEC	6192	0,292
CROMAX ELETRONICA LTDA	523	0,001
CRONNOS IND E COM DE ARTEFATOS	523	0,033
CROWN LIFT TRUCKS DO BRASIL -	500	0,002
D. F. PERUZZA TERMINAIS ELETRI	19414	2,775
DACARTO IND E COM DE PLAST LTD	6435	0,604
DANICONDUTORES ELETRICOS LTDA	3143	0,062
DATATECK INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	5808	0,012
DELFINGEN BR SAO PAULO EQUIP	51767	8,386
DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS DO B	1051	0,006
DIMENSIONAL BRASIL SOLUCOES LT	567	0,004
DIMENSIONAL CENTELHA SOLUCOES	154	0,002
DMI INTERNATIONAL BUSINESS LTD	523	0,004
DMI INTERNATIONAL BUSINESS LTDA	28896	7,931
DNI-DANI CONDUTORES ELETRICOS	9698	3,471
DOVER DO BRASIL LTDA	561	0,001
ECO BLASTER IND. COM. DE RESIN	10860	0,377
ELASTIM MABORIN SOL MAN	558	0,001
ELETRO METALURGICA CIAFUNDI LT	88187	16,733
EMIDEP BRASIL INDUSTRIA E COMER	3737	0,235
ESCUBEDO DO BRASIL INDUSTRIAL	1646	0,118
ESD ANTIESTATICOS COMERCIAL E	9469	0,479
ESPUMAS TECNICAS ELDORADO LTDA	523	0,015
ESSENTRA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.	5676	0,085
ESTAMPARIA DE METAIS CORDOBA I	11501	2,021

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
ETESSADAHNIAR INDUSTRIA E COM.	21864	2,217
ETESSADAHNIAR INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	4490	0,047
FABR MAT ISOLANTES ISOLASIL SA	1569	0,116
FASTCOMP COMERCIAL ELETRONICA LTDA	3143	0,009
FECHO PLASTICO IND E COM LTDA	4311	1,163
FERREIRA ALVES E SILVEIRA PROD	10366	2,391
FIREHOUSE COM. DE MATERIAIS RE	516	0,018
FLEXNYL ZIPERES LTDA	15673	6,172
FOAM DESIGNER SOCIEDADE UNIPESSOAL LTDA	449	0,001
FRANAB INDUSTRIA METALURGICA LTDA	1347	0,007
FRONTEC INDUSTRIA DE COMP ELET	11151	2,733
FUSE COMERCIO DE COMPONENTES ELETRONICOS LTDA - EPP	12900	0,054
FX SOLUTIONS COMERCIO E SERVIC	523	0,018
HARTING LTDA	523	0,004
HEILIND ELECTRONICS BRASIL LTD	10641	0,835
HEILIND ELECTRONICS BRASIL LTDA.	449	0,003
HELIO CESAR DE ALMEIDA MORAES	540	0,048
HELLERMANNTYTON LTDA	49213	7,013
HEXATRON REPRESENTACOES	560	0,001
HKFERRAMENTAS IMPORT EXPORT LT	2885	0,004
HS DISSIPADORES LTDA	1088	0,009
IBCEL IND BRAS DE COND ELET LTDA	3592	0,819
ICQL QUIMICA LTDA	449	0,015
IMPRIMAX INDUSTRIA DE AUTO ADE	4248	0,196
INDUSMACK DO BRASIL LTDA	9677	3,002
INDUSTRIA DE PLASTICOS DO VALE	244	0,004

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
INDUSTRIA MARILIA DE AUTO PECA	11811	2,525
INDUSTRIAL E COMERCIAL ELETROS	5220	0,059
INFRAGIL RESISTENCIAS LTDA	449	0,013
INSTITUTO DE PESQUISAS ELDORADO	516	0,001
INTRACT COMERCIAL LTDA	6645	1,748
IRIDIUM COMERCIO E REPRESENTAC	654	0,012
ITECH COMERCIO, IMPORTACAO E E	3839	0,298
ITU COMPONENTES IND. E COM. LT	1071	0,038
ITU COMPONENTES INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - EPP	3096	0,066
IVOBOR INDUSTRIA E COMERCIO DE	35573	2,552
JCB INDUSTRIA COMERCIO E DIST.	7807	0,841
JOALY COMERCIAL ELETRICA LTDA	4106	0,269
JOBE CABOS E EXTENSOES ELETRICAS LTDA - EPP	574	0,002
KAE COMPONENTES PLASTICOS DO B	1716	0,043
KAE COMPONENTES PLASTICOS DO BRASIL LTDA	1722	0,023
KAP COMPONENTES ELETRICOS LTDA	17749	1,765
KAP COMPONENTES ELETRICOS LTDA.	1347	0,011
KARIMEX COMP.ELETRONICOS LTDA	228	0,001
KARIMEX COMPONENTES ELETRO	15776	0,08
KEY SERV INDUSTRIA E COMERCIO	15432	2,006
KIMURA & CIA LTDA	1347	0,012
KOMAX COMERCIAL DO BRASIL LTDA	21719	6,338
KPOLTEC MAQ E EQUIPAMENTOS LTD	1625	0,046
KRATOS EQUIPAMENTOS INDS LTDA	580	0
KSS BRASIL IND COM ELETRO ELET	544	0,147
L4B1 COMERCIAL E IMPORTADORA L	5440	0,035

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
LIMA E BONFA IND. COM. FERR.	544	0,023
LINHANYL S/A LINHAS PARA COSER	1039	0,009
LOBPLAST INDUSTRIA E COMERCIO	2720	0,141
LOGFER PRODUTOS INDUSTRIALIS EI	523	0,001
LUIZ ALBERTO BASEGGIO	375	0,001
MA INDUSTRIA DE ACRILICO LTDA	1046	0,246
MAFALDA PIFFER DE SOUZA MARTIN	2228	0,028
MAIWA DO BRASIL ELETRONICA LTD	2176	0,024
MARES COMERCIAL LTDA	7718	2,136
MAR-GIRIUS CONTINENTAL IND. DE	35309	1,872
MATERIAIS ELETRICOS STRAHL LTD	1081	0,052
MAXI PLATING ELETRODEPOSICAO DE METAIS LTDA	1347	0,019
MEGADEF COMPONENTES ELETRONICO	4238	0,013
MERCOBOR IND E COM DE ARTE BOR	35943	9,278
METALURGICA MAUSER IND E COM L	1603	0,043
MICROELECTRON SISTS. ELETRS. I	10336	0,027
MICROPRESS LTDA	1632	0
MKB ELETRONICA E SENsoRES LTDA	449	0,019
MKB ELETRONICA LTDA	2694	0,105
MONARCA IND DE COMPONENTES ELE	2598	0,139
MRD TOOLS INDUSTRIA E COMERCIO	10961	0,287
MTA BRASIL IND. E COM. DE COMP	36590	11,136
MTA BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO DE COMPO	1347	0,155
MULT COMERCIAL LTDA	1069	0,001
MULTIPLUG - INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.	898	0,001
MULTIPLUG INDUSTRIA E COMERCIO	1067	0,267

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
MURRELEKTRONIK DO BRASIL IND.	2117	0,573
NEVATRON INDUSTRIAL EIRELI - E	544	0,001
NEW HORIZON COMERCIAL LTDA	16320	0,122
NEW-IMAS INDUSTRIA E COMERCIO	544	0,008
NEW-IMAS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA. - EPP	1997	0,016
NEWORK DO BRASIL LTDA	3770	0,701
NORDSON DO BRASIL INDUSTRIA E	523	0,001
NORTCOMP COMERCIAL ELETRONICA	1088	0,002
NWT COMERCIAL E IMPORTADORA LT	2703	0,231
O.M.T.E.C. INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - EPP	449	0,001
OBR EQUIPAMENTOS INDUSTRIAL L	522	0,055
ODILON ALMEIDA DOS SANTOS LTDA	2689	0,158
PATOLA ELETROPLASTICOS IND COM	5412	0,018
PEPPERL + FUCHS LTDA	2245	0,027
PEPPERL FUCHS LTDA	8675	0,733
PK CABLES DO BRASIL INDUSTRIA	8676	1,343
PLASNAN IND E COM DE PRODUTOS	1599	0,036
PRINTEK PLASTICOS LTDA.	449	0,002
PROAUTO PRODUTOS DE AUTOMACAO	11905	1,215
PROAUTO PRODUTOS DE AUTOMACAO LTDA	516	0,011
PRODUTOS ELETRONICOS METALTEX	21739	0,391
PROTEMAX TERMINAIS ELETRICOS L	590	0,116
QS MACHINES LTDA	449	0,03
R E - STENCILASER INDUSTRIA E	2615	0,024
RAINHA DAS SETE	523	1,473
RAISA PRODUTOS ELETRONICOS LTD	1638	0,008

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
RALP - SERVICOS E PECAS LTDA - EPP	726	0,001
RALP SERVICOS E PECAS LTDA	2433	0,004
REALTEC COMERCIO E SERVICOS LT	1632	0,792
RELEMX ELETRONICA LTDA	8434	0,604
RELEMX ELETRONICA LTDA.	898	0,037
RGA JIG PARTS IMPORTACAO E EXP	2709	0,152
ROBERT BOSCH LTDA	6503	0,607
RTF IMPORTACAO E COMERCIO DE COMPONENTES ELETRONICOS LTDA -	516	0,001
RUNTRON BRASIL	1658	0,005
S J SISTEMAS ELETRICOS LTDA	1351	0,016
SA DANGELO JUNIOR ESTOPAS EIRE	1067	0,189
SCHULZ COMPRESSORES S.A.	523	0,04
SECCON IND COMERCIO LTDA	4185	0,603
SECTOR COMERCIO E REPRESENTACO	544	0,003
SENSORVILLE	544	0,001
SHIMTEK INDUSTRIA E COMERCIO D	11077	1,161
SILK SANDRI MAT SERIGRAFICOS L	2204	0,525
SKY MASTER INDUSTRIA COMERCIO	154	0,002
SOB SCHURTER + OKW DO BRASIL COMPONENTES ELETRONICOS LTDA.	898	0,011
SOB SCHURTER OKW DO BRASIL LT	1088	0,003
SOFT METAIS LTDA	5837	1,472
SOMA SUL EQUIPAMENTOS LTDA-SOM	20609	3,602
SPARFLEX FIOS E CABOS ESPECIAI	1102	0,037
STENTEC	3612	0,024
STENTEC ELETRONICA LTDA	521	0,007
STRIPTEK EQUIP PARA PROCESSAME	9160	1,005

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
SUMIDENSO DO BRASIL INDUSTRIAS	1134	0,188
TAE YOUNG BRASIL LTDA - EPP	6192	0,998
TECNOSIL INDUSTRIA E COMERCIO DE ARTEFATOS DE SILICONES LTDA	449	0,002
TEMPOEL BRASIL COM DE INF LTDA	567	0,003
TFAZ MULTI-STORE COM, LTDA	1088	0,26
THIAGO JARDIM GIMENEZ	540	0,052
TMF COMPONENTES ELETRO ELETRON	23113	1,76
TMF COMPONENTES ELETRO ELETRONICOS LTDA.	898	0,015
TOPMETAL IND. E COM. DE MOLAS	20104	1,367
TORADEX BRASIL IMPORTACAO E CO	1066	0
TRAMAR INDUSTRIAL LTDA	2245	1,11
TRAMAR INDUSTRIAL LTDA.	761	0,015
TS CABOS INDUSTRIA E COMERCIO	3772	0,239
TTI BRASIL COMERCIO DE COMPONE	80136	14,636
TTI BRASIL COMERCIO DE COMPONENTES ELETRONICOS LTDA	3592	0,277
UNIMAT INDUSTRIA DE MAQUINAS T	5034	0,09
UNITAMP ESTAMPARIA DE METAIS	533	0,042
VELETRIC ACESSORIOS PARA CAIXAS E PAINEIS ELETRICOS LTDA	449	0,003
VERTEC SERVICOS INDUSTRIALIS LT	15520	0,731
VIDRAK LTDA	1180	0,003
VISION INDUSTRIA E COMERCIO DE COMPONENTES E EQUIPAMENTOS AU	2296	0,025
VM IND LTDA	523	0,048
W FIX COMERCIO DE PARAFUSOS E	10817	0,095
WEIDMULLER CONEXEL BRASIL CON.	590	0,89
WHB DO BRASIL LTDA	24414	0,843
WICONEX PRODUTOS ELETRO ELETRO	1586	1,287

Remetente	Total da distância percorrida (km)	Carga Transportada (t)
A RAYMOND BRASIL LTDA	1724	0,498
ACEVILLE TRANS - JOINVILLE	1098	0,614
X5 COMERCIO DE PRODUTOS AERONA	500	0,003
ZARHA DISTRIBUIDORA E COMERCIO	154	0,059
ZARHA DISTRIBUIDORA E COMERCIO LTDA	449	0,035
ZENITE COMERCIO DE PECAS INDUS	544	0,001

Fonte: Kabel, 2025

### 3.7 CÁLCULO DE EMISSÕES E REMOÇÕES

De forma geral, as emissões e remoções de GEE são calculadas para cada fonte e sumidouro individualmente segundo a fórmula a seguir:

$$E_{i,g,y} = DA_{i,y} \times FE_{i,g,y} \times GWP_g$$

Onde:

- $E_{i,g,y}$ : Emissões ou remoções do GEE g atribuíveis à fonte ou sumidouro  $i$  durante o ano  $y$ , em tCO<sub>2</sub>e;
- $i$ : Índice que denota uma atividade da fonte ou sumidouro individual;
- $g$ : Índice que denota um tipo de GEE;
- $y$ : Ano de referência do relatório;
- $DA_{i,y}$ : Dado de atividade consolidado referente à fonte ou sumidouro  $i$  para o ano  $y$ , na unidade u. O dado de atividade consolidado consistirá em todos os atributos registrados de cada fonte/sumidouro.
- $FE_{i,g,y}$ : Fator de emissão ou remoção do GEE g aplicável à fonte ou sumidouro  $i$  no ano  $y$ , em t GEE g/u;
- $GWP_g$ : Potencial de aquecimento global do GEE g, em tCO<sub>2</sub>e/tGEEg.

A escolha do método de cálculo adequado foi baseada na disponibilidade de dados, nos fatores de emissão específicos e em outras premissas adotadas durante o processo de contabilização das emissões. Os fatores de emissão fornecidos na Ferramenta para cada fonte são atualizados anualmente, levando em conta a realidade brasileira.

Dentre as fontes dos fatores utilizados estão a própria ferramenta PBGHGP, as Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa do IPCC (2006), assim como os da EPA, quando necessário.

## 4 RESULTADOS

---

### 4.1 EMISSÕES CONSOLIDADAS

No ano de 2024, as emissões consolidadas da Kabel Group totalizaram 1.089,344 tCO<sub>2</sub>e, considerando os Escopos 1, 2 e 3 pela abordagem de localização.

As emissões diretas (Escopo 1), provenientes de fontes controladas pela organização, somaram 2,589 tCO<sub>2</sub>e, sendo compostas por combustão estacionária, combustão móvel e emissões fugitivas. Já as emissões indiretas associadas à aquisição de energia elétrica (Escopo 2) corresponderam a 69,415 tCO<sub>2</sub>e na abordagem de localização.

As emissões indiretas de outras fontes (Escopo 3) apresentaram a maior contribuição do inventário, totalizando 1.017,34 tCO<sub>2</sub>e, com destaque para os deslocamentos casa-trabalho dos colaboradores (692,92 tCO<sub>2</sub>e), transporte e distribuição upstream (233,28 tCO<sub>2</sub>e) e tratamento de resíduos sólidos (73,02 tCO<sub>2</sub>e).

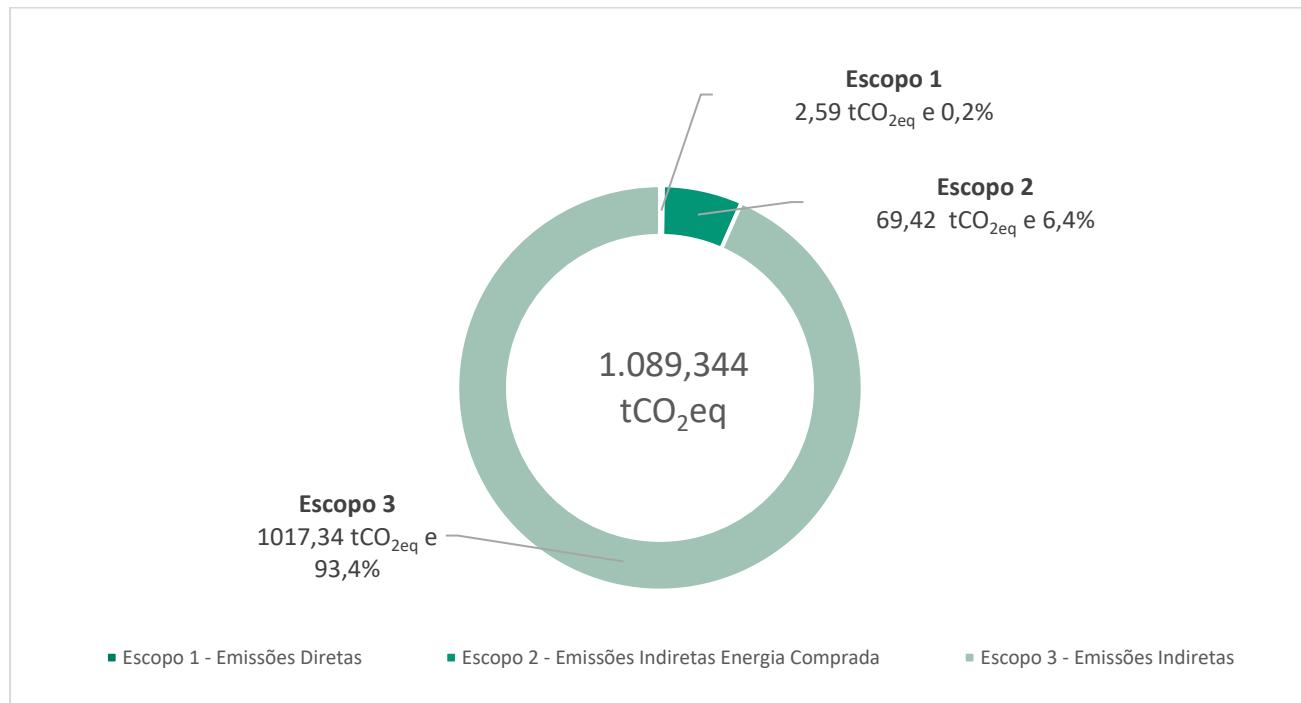
Na abordagem de escolha de compra de energia elétrica (market-based), as emissões do Escopo 2 foram nulas, resultando em um total consolidado de 1.019,929 tCO<sub>2</sub>e para 2024.

Além disso, foram contabilizadas 165,916 tCO<sub>2</sub>e de emissões biogênicas, associadas principalmente ao deslocamento casa-trabalho e viagens a negócios, que não são somadas ao total consolidado do inventário. Também foram identificadas 9,856 tCO<sub>2</sub>e de emissões de gases não cobertos pelo Protocolo de Quioto (não-Kyoto), registradas separadamente, conforme as diretrizes metodológicas do GHG Protocol.

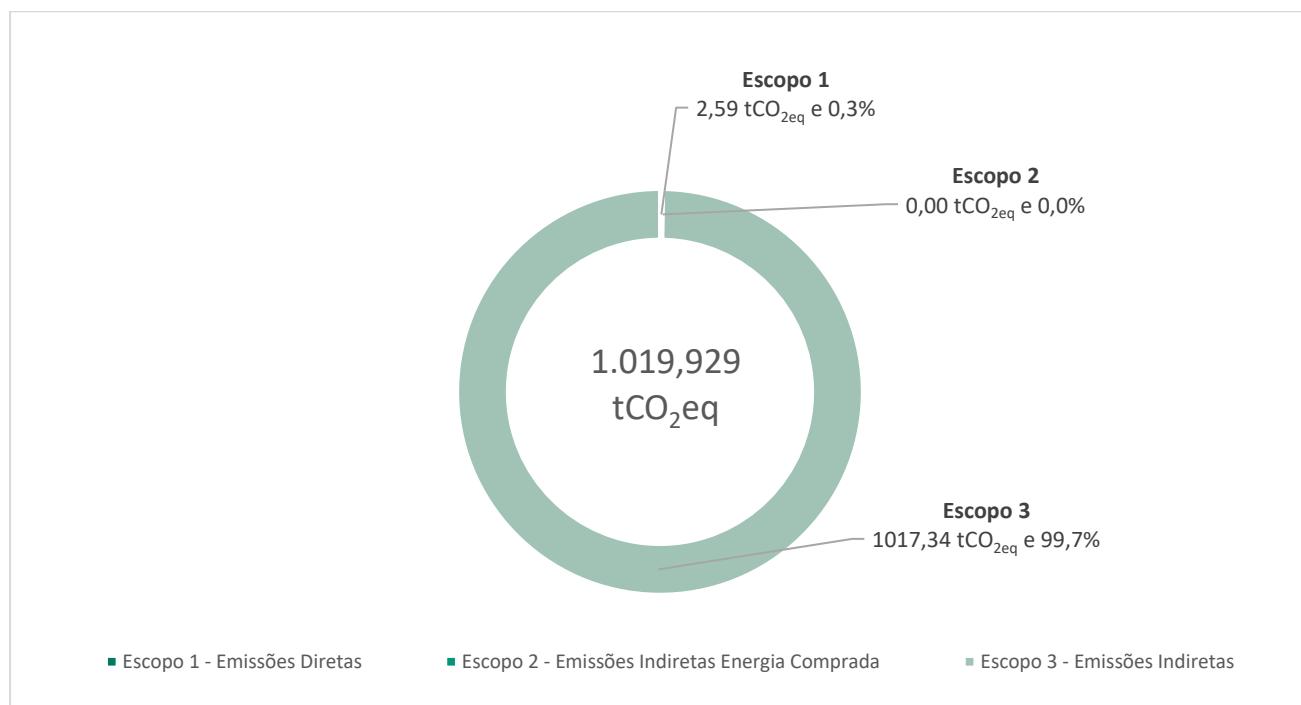
Tabela 16 - Resumo Geral emissões IGEE

CONTRIBUIÇÃO		EMISSÕES CO2 (tCO2e)	EMISSÕES CO2 BIOGÊNICO (tCO2e)
Escopo 1	Combustão Estacionária	2,280	0,336
	Combustão Móvel	0,093	-
	Fugitivas	0,216	-
	<b>TOTAL ESCOPO 1</b>	<b>2,589</b>	<b>0,336</b>
Escopo 2	Eletricidade (Abordagem de localização)	69,415	-
	Eletricidade (Abordagem de escolha de compra)	0	-
Escopo 3	Transporte & Distribuição Upstream	233,28	0,10
	Resíduos Sólidos	73,02	0,74
	Viagens a Negócio	18,12	3,56
	Emissões Casa-Trabalho	692,92	161,19
	<b>TOTAL ESCOPO 3</b>	<b>1.017,34</b>	<b>165,58</b>
<b>TOTAL ESCOPOS 1, 2 e 3 (Abordagem de localização)</b>		<b>1.089,344</b>	<b>165,916</b>
<b>TOTAL ESCOPOS 1, 2 e 3 (Abordagem de escolha de compra)</b>		<b>1.019,929</b>	<b>165,916</b>

Fonte: Adaptado ferramenta GHG Protocol v2025.0.1, 2025



**Figura 4 - Gráfico Emissões CO<sub>2</sub> Totais por Escopo (Abordagem de localização)**  
Fonte: Monitore, 2025



**Figura 5 - Gráfico Emissões CO<sub>2</sub> Totais por Escopo (Abordagem de escolha de compra)**  
Fonte: Monitore, 2025

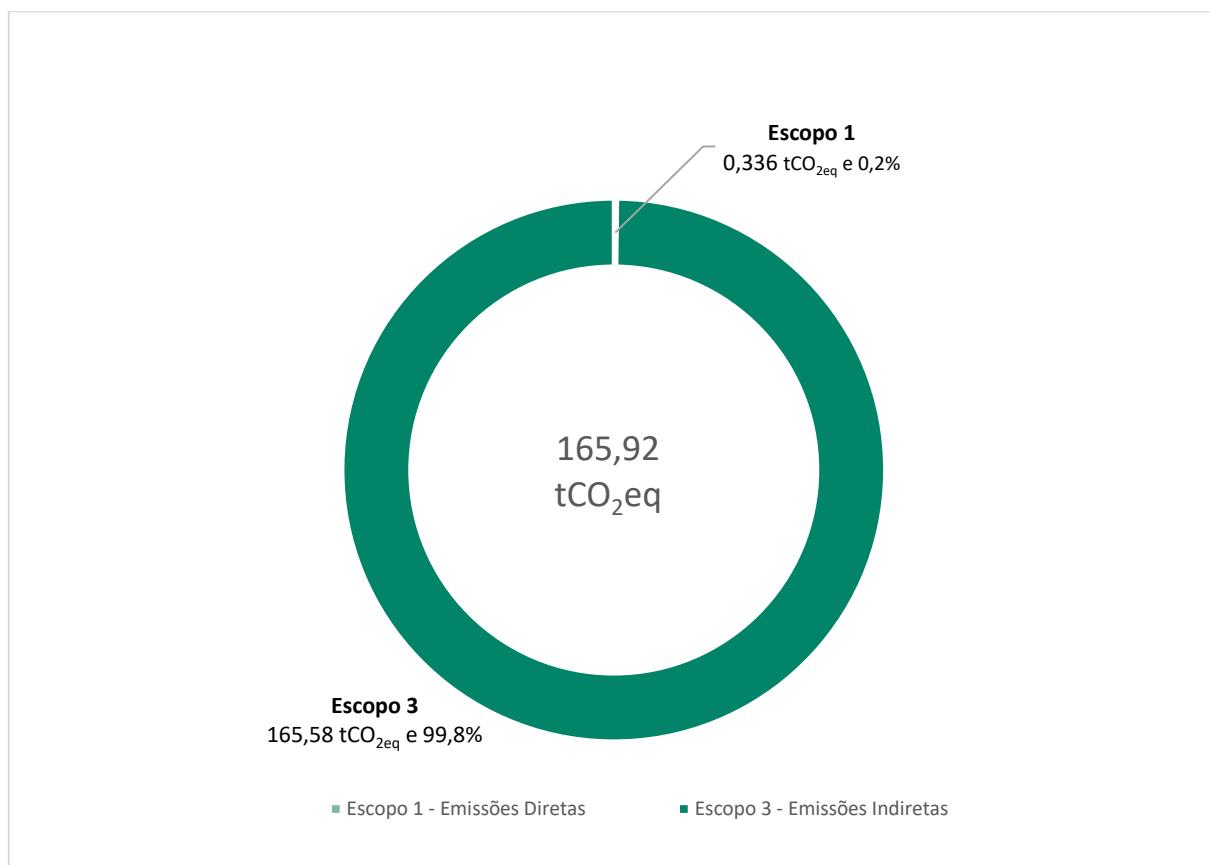
**Tabela 17 - Emissões por GEE**

GEE (t)	Escopo 1 (tCO <sub>2e</sub> )	Escopo 2 (tCO <sub>2e</sub> )	Escopo 3 (tCO <sub>2e</sub> )
<b>CO2</b>	2,573	69,415	916,440
<b>CH4</b>	0,006	-	85,592
<b>N2O</b>	0,010	-	11,313
<b>HFCs</b>	-	-	-
<b>PFCs</b>	-	-	-
<b>SF6</b>	-	-	-
<b>NF3</b>	-	-	-
<b>CO2e (t) - TOTAL</b>	<b>2,589</b>	<b>69,415</b>	<b>1.017,345</b>

Fonte: Adaptado ferramenta GHG Protocol v2025.0.1, 2025

## 4.2 EMISSÕES BIÓGENICAS

O CO<sub>2</sub> renovável (ou biogênico) é considerado aquele resultante da queima de combustíveis renováveis, como o etanol ou biodiesel. Por serem biomassa, sua queima é considerada neutra em impacto climático, pois em algum momento do seu ciclo de vida, capturou CO<sub>2</sub> da atmosfera para realização da fotossíntese. Em 2024, as emissões biogênicas da Kabel foram 165,92 tCO<sub>2e</sub>, sendo 0,336 tCO<sub>2e</sub> relacionado ao Escopo 1 que corresponde a 0,2% das emissões Biogênicas e 165,58 tCO<sub>2e</sub> advindas do Escopo 3, representando 99,8% do total emitido.



**Figura 6 - Emissões CO<sub>2</sub> Biogênico (tCO<sub>2e</sub>)**

Fonte: Monitore, 2025

#### 4.3 EMISSÕES GERAIS DE GASES NÃO KYOTO

As emissões de gases de efeito estufa não contidos no Protocolo de Kyoto são geralmente referentes ao consumo e reposição de gases refrigerantes de ar-condicionado, informado no escopo 1. Os gases que não integram o Protocolo de Kyoto, como o HCFC-22 (R22), foram identificados no processo de coleta de dados, mas não foram contabilizados no somatório das emissões de GEE do inventário, conforme diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol. Esses compostos são reportados de forma complementar como demonstrado na tabela a seguir.

**Tabela 18 - Gases Não Kyoto**

Gases	Emissões em CO <sub>2</sub> e (t)
CFC-11	0
CFC-12	0
CFC-13	0
CFC-113	0
CFC-114	0
CFC-115	0
Halon-1301	0
Halon-1211	0
Halon-2402	0
Tetracloreto de carbono (CCl <sub>4</sub> )	0
Bromometano (CH <sub>3</sub> Br)	0
Methyl chloroform (CH <sub>3</sub> CCl <sub>3</sub> )	0
HCFC-21	0
HCFC-22 (R22)	9,856
HCFC-123	0
HCFC-124	0
HCFC-141b	0
HCFC-142b	0
HCFC-225ca	0
HCFC-225cb	0

Fonte: Adaptado ferramenta GHG Protocol v2025.0.1, 2025

#### 4.4 ESCOPO 1

Em 2024, as emissões de Escopo 1 da Kabel totalizaram 2,589 tCO<sub>2</sub>e, representando 0,2% (abordagem por localização) e 0,3% (abordagem por escolha de compra) das emissões totais do empreendimento. As emissões biogênicas de Escopo 1 da Kabel foram 0,336 tCO<sub>2</sub>e conforme apresentadas no item 4.2 e demonstradas na tabela a seguir.

**Tabela 19 - Contribuições Escopo 1**

CONTRIBUIÇÃO	EMISSÕES CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	%	EMISSÕES CO <sub>2</sub> BIOGÊNICO (tCO <sub>2</sub> e)
Escopo 1	Combustão Estacionária	2,280	88,1
	Combustão Móvel	0,093	3,6
	Fugitivas	0,216	8,3
	<b>TOTAL ESCOPO 1</b>	<b>2,589</b>	<b>100</b>
			0,336

Fonte: Adaptado ferramenta GHG Protocol v2025.0.1, 2025

As emissões do Escopo 1 apresentaram participação reduzida no total do inventário, uma vez que não há fontes inerentes ao processo produtivo. As emissões estão associadas apenas ao uso de empilhadeiras empregadas na logística e ao gerador, cuja operação ocorre exclusivamente em situações de interrupção do fornecimento de energia elétrica pela concessionária.

Dentre as fontes identificadas, a maior contribuição refere-se à combustão estacionária, com 2,280 tCO<sub>2</sub>e, representando 88,1% das emissões do escopo. As emissões fugitivas, relacionadas a recargas de extintores e reposição de fluidos refrigerantes, somaram 0,216 tCO<sub>2</sub>e (8,3% do escopo). E por fim, as fontes móveis, com 0,093 tCO<sub>2</sub>e (3,6% do total).

#### 4.5 ESCOPO 2

A abordagem por localização é o método tradicionalmente adotado pelo Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHGP) para o cálculo das emissões de GEE do Escopo 2, utilizando como base o fator de emissão médio do Sistema Interligado Nacional (SIN). Esse método considera a intensidade média de carbono da matriz elétrica disponível na rede nacional, independentemente da origem contratada da energia.

No ano de 2024, a Kabel adquiriu energia elétrica por meio do mercado livre e, embora possua certificados de energia renovável (I-RECs) que comprovam o consumo de energia de fontes limpas, tais certificados não são considerados na abordagem por localização. Dessa forma, segundo este critério, as emissões de Escopo 2 da empresa totalizaram 69,415 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e).

**Tabela 20 – Contribuição Escopo 2 (Abordagem de localização)**

CONTRIBUIÇÃO		EMISSÕES CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	EMISSÕES CO <sub>2</sub> BIOGÊNICO (tCO <sub>2</sub> e)
<b>Escopo 2</b>	Aquisição de Energia Elétrica	69,415	-
	<b>TOTAL ESCOPO 2</b>	<b>69,415</b>	-

Fonte: Adaptado ferramenta GHG Protocol v2025.0.1, 2025

A abordagem de escolha de compra (market-based) considera os atributos de emissões da energia elétrica adquirida, com base nos contratos firmados com fornecedores ou na utilização de certificados de energia renovável, como os I-RECs. Essa metodologia está alinhada ao GHG Protocol e permite que empresas que comprovem o consumo de energia de fontes renováveis reportem emissões de Escopo 2 compatíveis com essa escolha.

No ano de 2024, a Kabel adquiriu energia elétrica da rede por meio do mercado livre, mas fará uso de I-RECs para demonstrar a compensação de sua energia consumida com fontes renováveis. Dessa forma, considerando a abordagem de escolha de compra, as emissões de Escopo 2 da organização foram nulas, refletindo a adesão a práticas de baixo carbono e a mitigação das emissões associadas ao consumo elétrico. Conforme o I-REC disponibilizado foi comprado uma quantia acima do consumido no ano de 2024 num total de 1294 MWh, a fonte de energia declarada foi a hidroelétrica com fator de emissão de CO<sub>2</sub> nulo.

**Tabela 21 – Contribuição Escopo 2 (Abordagem por escolha de compra)**

CONTRIBUIÇÃO		EMISSÕES CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	EMISSÕES CO <sub>2</sub> BIOGÊNICO (tCO <sub>2</sub> e)
<b>Escopo 2</b>	Aquisição de Energia Elétrica	0	-
	<b>TOTAL ESCOPO 2</b>	<b>0</b>	-

Fonte: Adaptado ferramenta GHG Protocol v2025.0.1, 2025

## 4.6 ESCOPO 3

Em 2024, as emissões de Escopo 3 totalizaram 1017,345 tCO<sub>2</sub>e, representando 93,4% (na abordagem de localização) e de 99,7% (abordagem de escolha de compra) das emissões totais do empreendimento. As emissões biogênicas de Escopo 3 foram 165,58 tCO<sub>2</sub>e conforme apresentadas no item 4.2 e demostradas na tabela a seguir.

**Tabela 22 - Contribuições Escopo 3**

CONTRIBUIÇÃO		EMISSÕES CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	%	EMISSÕES CO <sub>2</sub> BIOGÊNICO (tCO <sub>2</sub> e)
<b>Escopo 3</b>	Transporte & Distribuição Upstream	233,28	22,9	0,10
	Resíduos Sólidos	73,02	7,2	0,74
	Viagens a Negócio	18,12	1,8	3,56
	Emissões Casa-Trabalho	692,92	68,1	161,19
	<b>TOTAL ESCOPO 3</b>	<b>1.017,34</b>	<b>100,0</b>	<b>108,31</b>

Fonte: Adaptado ferramenta GHG Protocol v2025.0.1, 2025

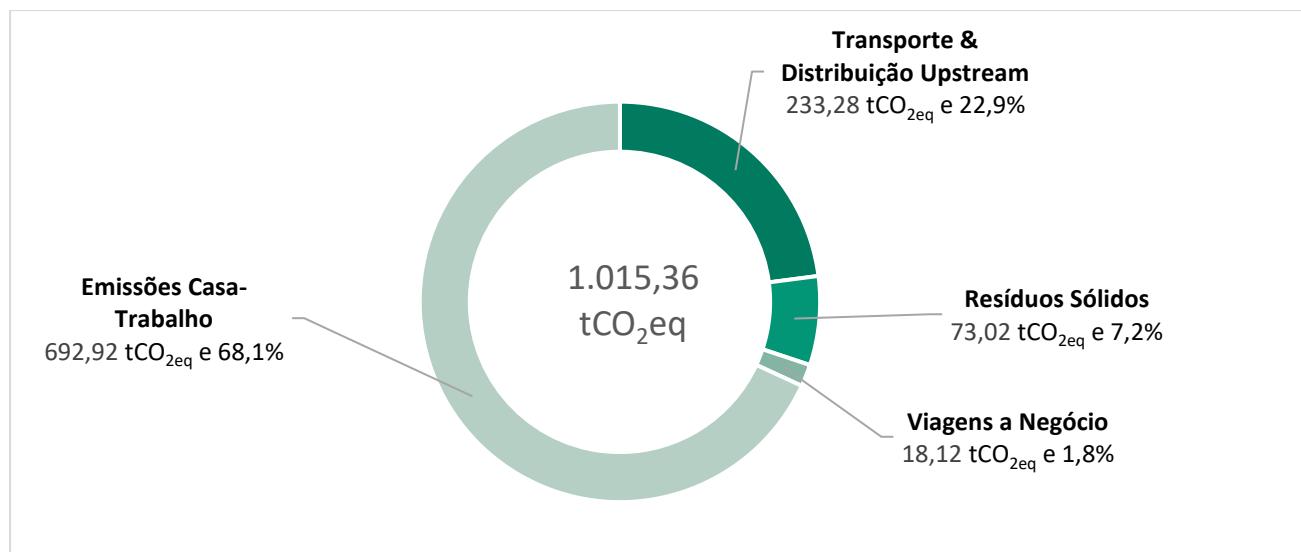
No que se refere ao Escopo 3, observou-se que as emissões totalizaram 1.017,34 tCO<sub>2</sub>e, representando uma parcela significativa do inventário da organização. A maior contribuição foi identificada nos deslocamentos casa-trabalho, responsáveis por 68,1% das emissões (692,92 tCO<sub>2</sub>e), reflexo de um levantamento minucioso realizado junto a todos os colaboradores, no qual foram considerados o ano da frota de veículos utilizados e os trajetos diários percorridos. Esse detalhamento conferiu maior precisão ao cálculo e evidenciou a relevância dessa categoria para a contabilização das emissões indiretas.

O transporte e distribuição upstream foi o segundo maior contribuinte, com 22,9% das emissões (233,28 tCO<sub>2</sub>e). Nessa categoria, foram incluídas as operações de transporte rodoviário e aéreo relacionadas à cadeia de suprimentos, destacando a importância da logística no impacto climático indireto da empresa.

As emissões provenientes da destinação de resíduos sólidos corresponderam a 7,2% (73,02 tCO<sub>2</sub>e), considerando o envio de resíduos para aterro. Embora representem uma fração menor em relação às demais categorias, esse resultado reforça a necessidade de avaliar alternativas de tratamento mais sustentáveis, como reciclagem e coprocessamento.

Por fim, as viagens a negócios responderam por 1,8% das emissões (18,12 tCO<sub>2</sub>e), englobando deslocamentos por transporte aéreo, rodoviário com veículos locados e por aplicativos de mobilidade e táxis.

De modo geral, os resultados do Escopo 3 demonstram que as emissões indiretas associadas a atividades da cadeia de valor e deslocamentos representam a maior parcela do impacto climático da organização, sendo fundamental priorizar estratégias de gestão voltadas a esses aspectos.



**Figura 7 – Detalhamento Fontes Escopo 3**

Fonte: Monitore, 2025

## 4.7 ANÁLISE DE INCERTEZAS

A elaboração de um IGEE envolve a utilização de diversas ferramentas de cálculo que empregam previsões, parâmetros e fatores de emissão padrão, levando a certos níveis de incerteza nos cálculos do inventário. Desta forma, é importante a avaliação de informações sobre a qualidade do inventário, que influenciam a magnitude das incertezas nas estimativas de emissões e defina um processo que avalie iniciativas para melhorar a qualidade do inventário.

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

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

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

Essas recomendações foram seguidas em todas as etapas de elaboração do IGEE, havendo diligência na utilização de 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).

Para tal, considerou-se os seguintes critérios para avaliação, referente as incertezas dos dados de atividade e dos fatores de emissão, apresentados nas tabelas a seguir.

**Tabela 23 - Incerteza do Dado de Atividade**

Descrição	Incerteza
<b>Baixo nível de incerteza:</b> o dado é obtido através de medidores de precisão com calibração ou através de dados como notas fiscais ou faturas que não necessitam de conversão de dados.	± 2
<b>Médio baixo nível de incerteza:</b> o dado é obtido através de medidores de precisão com calibração ou através de dados como notas fiscais ou faturas, mas que necessitam de conversão de dados.	± 5
<b>Médio nível de incerteza:</b> o dado é obtido através de um mix de informações de medidores de precisão com calibração e dados estimados que não possuem controle direto de consumo	± 7,5
<b>Médio alto nível de incerteza:</b> o dado é obtido em sua maioria a partir de dados estimados através de premissas com uma pequena parcela sendo obtida através de medições de dados diretos através de notas fiscais ou faturas.	± 10
<b>Alto nível de incerteza:</b> o dado é obtido unicamente através de premissas, mas sem informações efetivas a partir de mensuração	± 20

**Tabela 24 – Incerteza dos Fatores de Emissão**

Descrição	Incerteza
<b>Baixo nível de incerteza:</b> o fator de emissão utiliza um valor específico para a região ou para a tecnologia definida	± 2
<b>Médio nível de incerteza:</b> O fator de emissão utiliza dados genéricos globais	± 5
<b>Alto nível de incerteza:</b> O fator de emissão utiliza informação de tecnologias semelhantes para estimar a emissão, mas não propriamente à tecnologia específica	± 10

Para o cálculo, foi utilizada a equação sugerida pelo IPCC referente a incerteza da estimativa anual, para a combinação do produto das incertezas:

$$U_{total} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}$$

Onde:

$U_{total}$ : A incerteza percentual no produto de quantidades (metade do intervalo de confiança de 95 por cento dividida pelo total e expressa como uma porcentagem);

$U_i$ : As incertezas percentuais associadas a cada uma das quantidades.

Com o cálculo, obteve-se os resultados apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 25 - Análise de Incerteza**

Escopo	Categoria da Emissão	Fonte da Emissão	Incerteza Dado de Atividade	Incerteza Fator de Emissão	Emissão (tCO <sub>2</sub> e)	Incerteza Total	Incerteza (tCO <sub>2</sub> e)	
Escopo 1	Combustão Estacionária	Todas as fontes	2,00%	2,00%	2,28	2,83%	0,06	
	Combustão Móvel	Todas as fontes	2,00%	2,00%	0,09	2,83%	0,00	
	Fugitivas	Todas as fontes	2,00%	2,00%	0,22	2,83%	0,01	
Escopo 2	Aquisição de Energia Elétrica	-	2,00%	2,00%	69,42	2,83%	1,96	
Escopo 3	Resíduos	-	2,00%	2,00%	73,02	2,83%	2,07	
	Transporte & Distribuição Upstream	-	5,00%	2,00%	233,28	5,39%	12,56	
	Emissões Casa-Trabalho	-	10,00%	2,00%	692,92	10,20%	70,66	
	Viagens a Negócio	Deslocamento Aéreo	2,00%	2,00%	3,57	2,83%	0,10	
		Central de táxi	10%	2,00%	2,00	10,20%	0,20	
		Uber/aplicativo	20%	2,00%	2,27	20,10%	0,46	
		Carros Alugados	10%	2,00%	10,28	10,20%	1,05	
<b>Total em % (Abordagem por localização)</b>							8,18%	
<b>Total em tCO<sub>2</sub>e (Abordagem por localização)</b>							89,14	
<b>Total em % (Abordagem por escolha de compra)</b>							8,55%	
<b>Total em tCO<sub>2</sub>e (Abordagem por escolha de compra)</b>							87,17	

Fonte: Monitore, 2025

A análise das incertezas do inventário demonstra que, de maneira geral, as emissões dos escopos 1 e 2 apresentam baixos níveis de variação, uma vez que são provenientes de fontes sob controle direto da organização e com dados primários mais confiáveis. Contudo, as maiores incertezas concentram-se nas emissões indiretas de escopo 3, especialmente por se tratarem de fontes sobre as quais a empresa não possui propriedade ou controle operacional, dependendo, portanto, de informações de terceiros e de premissas metodológicas. Entre essas, destaca-se a categoria de transporte casa-trabalho e transporte & distribuição upstream, que apresentam maior amplitude de incertezas devido à variabilidade de dados e limitações de monitoramento direto. Adicionalmente, observa-se que nas emissões provenientes de viagens a negócios, as incertezas decorrem principalmente da necessidade de estimativas a partir de premissas (por exemplo, distância percorrida e tipo de veículo) em vez do uso exclusivo de comprovantes diretos, como notas fiscais, o que implica em conversões e aproximações que aumentam o grau de incerteza associado a essa categoria.

## 5 NEUTRALIZAÇÃO/COMPENSAÇÃO EMISSÕES DE GEE

Para efeitos de neutralização de emissões de GEE, por aquisição de créditos, sugere-se a contratação de empresas especializadas na comercialização de créditos de carbono ou em reduções certificadas de emissões (RCEs), as quais são emitidas e registradas pela Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), provenientes de projetos brasileiros de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

A Kabel Group pode explorar diversas opções de compensação, tais como:

- **Reflorestamento e conservação:** Investir em projetos que protejam florestas existentes ou plantem novas árvores, capturando CO<sub>2</sub> da atmosfera.

Créditos de carbono na área de reflorestamento e conservação podem ser adquiridos por mecanismos REDD+ e AR (Afforestation/Reforestation).

O REDD+ é um mecanismo internacional desenvolvido para incentivar os países em desenvolvimento a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal. O mecanismo inclui a conservação de florestas, o manejo sustentável das florestas e o aumento das reservas florestais de carbono. Projetos REDD+ podem gerar créditos de carbono que podem ser vendidos ou negociados em mercados de carbono, proporcionando uma fonte de receita para financiar a conservação florestal e o desenvolvimento sustentável.



**Figura 8 – Ciclo Projetos REDD+**

Fonte: Ambipar, 2024

O AR refere-se a atividades específicas destinadas a aumentar a cobertura florestal em áreas onde anteriormente não havia floresta (florestamento) ou onde a floresta foi removida ou degradada anteriormente e está sendo replantada ou restaurada (reflorestamentos). Tanto o florestamento quanto os reflorestamentos são importantes não apenas para a captura de carbono da atmosfera,

mas também para a conservação da biodiversidade, a proteção dos recursos hídricos e o fornecimento de serviços ecossistêmicos.

Ambos os mecanismos, REDD+ e AR, desempenham um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas ao reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> da atmosfera e aumentar o armazenamento de carbono nas florestas, além de promover práticas sustentáveis de gestão florestal.

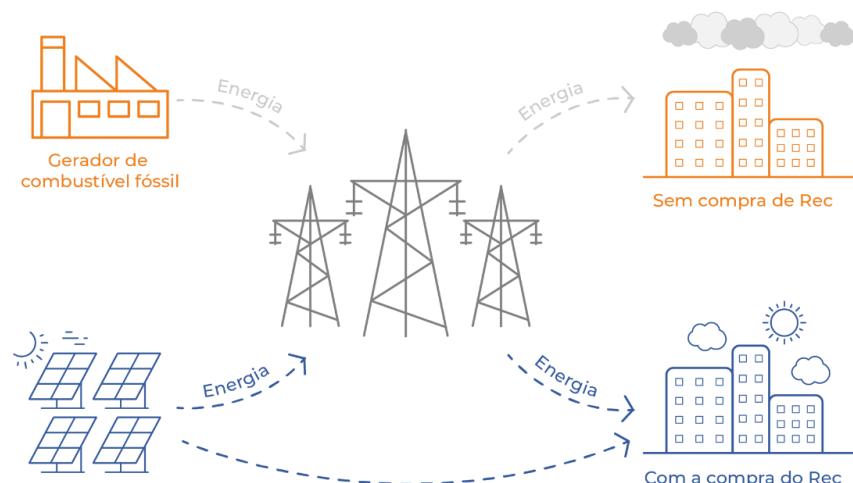
A escolha dos projetos de compensação deve ser cuidadosa, garantindo que sejam verificados e certificados por padrões reconhecidos internacionalmente, como o Verified Carbon Standard (VCS), Climate, Community and Biodiversity (CCB) ou como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

- **Energias renováveis:** Apoiar projetos que geram energia limpa e renovável, substituindo fontes fósseis e reduzindo emissões futuras.

Os RECs (Renewable Energy Certificates) são certificados negociáveis que representam a quantidade de eletricidade gerada por fontes renováveis como solar, eólica, hidrelétrica, biomassa e geotérmica. Eles são usados para certificar e rastrear a produção e o consumo de energia renovável. Cada REC confirma que uma quantidade específica de eletricidade foi gerada por uma fonte renovável particular, sendo identificado por um número único que garante sua autenticidade e rastreabilidade.

Cada REC equivale a 1 MWh de energia e pode neutralizar a emissão do escopo 2 do GHG Protocol.

Os certificados são emitidos de acordo com padrões e certificações reconhecidos internacionalmente ou nacionalmente, como o Green-e nos Estados Unidos ou o I-REC (International Renewable Energy Certificate). Esses padrões garantem que os certificados sejam transparentes, confiáveis e cumpram critérios rigorosos de qualificação.



**Figura 9 – Ciclo RECs**  
Fonte: Atlas Renewable Energy, 2024

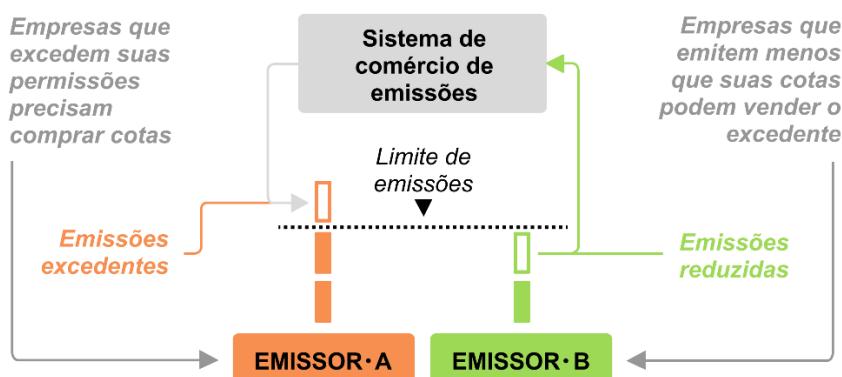
A compra de certificados de energia renovável apoia diretamente a expansão e o investimento em projetos de energia renovável, incentivando a transição para uma matriz energética mais limpa e sustentável. Além disso, ajuda a reduzir as emissões de gases de efeito estufa ao substituir gradualmente a geração de energia baseada em combustíveis fósseis.

## 5.1 MERCADO DE CARBONO REGULADO E NÃO REGULADO: BRASIL

Em 1997, por meio do Protocolo de Kyoto, foram estabelecidas metas de redução de emissões de GEEs para os países que apresentavam um maior volume de geração desses gases, foi estabelecido, também, um dos principais instrumentos utilizados para atingir tais metas, chamado de mercado de carbono (SILVA, 2022).

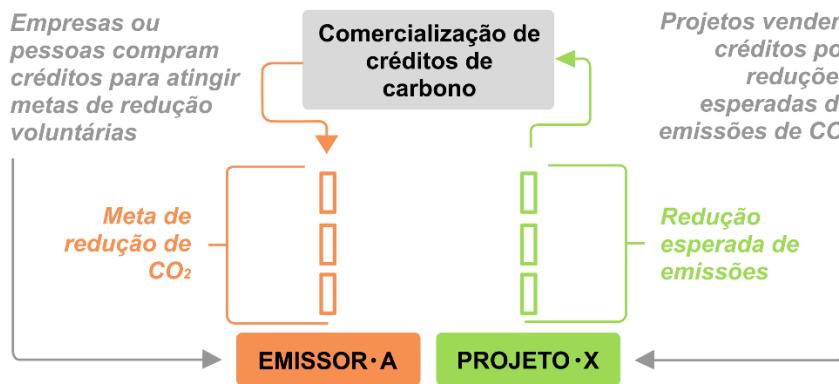
O mercado de carbono permite que países obrigados a cumprir metas de redução de emissões negociem a compra de unidades que representam 1 tonelada de dióxido de carbono equivalente ( $\text{CO}_2\text{e}$ ) de países com emissões menores, que possuem um saldo abaixo do limite máximo de geração de GEEs. Essas unidades são chamadas de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) ou créditos de carbono.

Existem duas modalidades de mercado de carbono: o voluntário e o regulado. A principal diferença entre eles é o arcabouço legal que os rege. O mercado de carbono regulado é estruturado com base em acordos internacionais, como o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris, além de diretrizes legais estabelecidas pelos governos locais.



**Figura 10 - Mercado Regulado**

Fonte: Monitore, 2025



**Figura 11 - Mercado Voluntário**

Fonte: Monitore, 2025

A 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26), realizada em Glasgow, Escócia, em novembro de 2021, trouxe novos compromissos internacionais para a redução das emissões de carbono, incluindo a diminuição das emissões de GEEs em 45% até 2030 e a neutralização completa até 2050. O Brasil foi signatário e estipulou metas como:

- Reduzir 50% das emissões de GEEs até 2030, tendo como ano base 2005;
- Alcançar a neutralidade de carbono até 2050;
- Reduzir as emissões de metano;
- Combater o desmatamento;
- Preservar florestas nativas;
- Recuperar áreas degradadas.

Posteriormente, na COP29, realizada em novembro de 2024, o Brasil atualizou suas metas climáticas. A nova Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) estabelece uma meta de redução das emissões de gases de efeito estufa entre 59% e 67% até 2035, em comparação com os níveis de 2005. Além disso, o país mantém o objetivo de alcançar a neutralidade climática até 2050.

No Brasil, a regulamentação do mercado de carbono avançou significativamente com a publicação do Decreto Federal nº 11.075, de 19 de maio de 2022, que estabeleceu procedimentos para a elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas e instituiu o Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Sinare). O Sinare é uma plataforma digital destinada ao registro de emissões, remoções, reduções e compensações de GEEs.

Posteriormente, em 11 de dezembro de 2024, foi sancionada a Lei nº 15.042, que regulamenta o mercado brasileiro de créditos de carbono e institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Essa legislação estabelece regras para a precificação e criação do

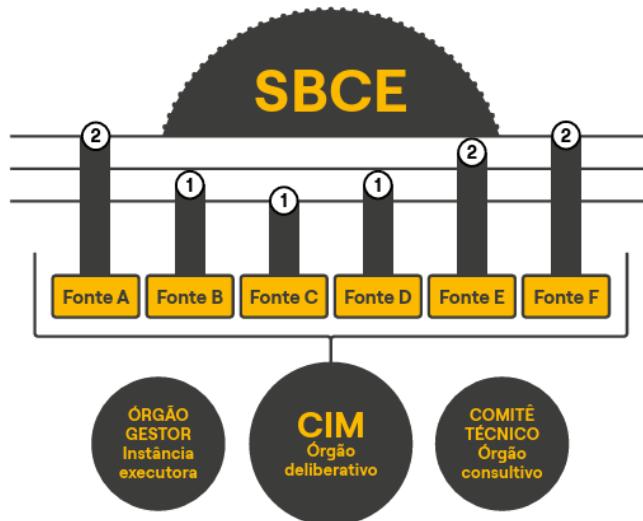
mercado regulado de carbono no país, implementando um sistema de cap-and-trade que define limites de emissões para setores específicos da economia.

#### **COMO VAI FUNCIONAR O SBCE**

O sistema é essencial para o Brasil alcançar suas metas climáticas ao longo da próxima década

- ① Operadores de fontes emissoras a partir de 10.000 tCO<sub>2</sub>e precisam reportar suas emissões
- ② Operadores de fontes emissoras a partir de 25.000 tCO<sub>2</sub>e precisarão conciliar suas emissões e, se necessário, recorrer à compra de CBEs ou CRVEs para cumprir o limite estabelecido

**1CBE = 1CRVE**



**Figura 12 - SBCE**

Fonte: Instituto Talanoa, 2024

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da Kabel Group para o ano de 2024 representa um marco importante na consolidação da gestão ambiental da organização, em conformidade com as diretrizes metodológicas do GHG Protocol. O processo permitiu identificar, quantificar e analisar as emissões diretas (Escopo 1), indiretas relacionadas à energia (Escopo 2) e indiretas de outras fontes (Escopo 3), ampliando a compreensão sobre os principais fatores que influenciam a pegada de carbono da empresa.

No período de referência, as emissões consolidadas totalizaram 1.089,344 tCO<sub>2</sub>e pela abordagem de localização e 1.019,929 tCO<sub>2</sub>e pela abordagem de escolha de compra, esta última refletindo a aquisição de I-RECs que garantem a mitigação integral das emissões de energia elétrica. As emissões diretas do Escopo 1 corresponderam a 2,589 tCO<sub>2</sub>e, com contribuição pouco significativa em relação ao total. O Escopo 2, por sua vez, apresentou 69,415 tCO<sub>2</sub>e na abordagem de localização, mas zerado na abordagem de escolha de compra devido ao uso de I-RECs. Já o Escopo 3 concentrou a maior parcela das emissões, totalizando 1.017,34 tCO<sub>2</sub>e, principalmente em função dos deslocamentos casa-trabalho (692,92 tCO<sub>2</sub>e) e transporte upstream de insumos (233,28 tCO<sub>2</sub>e). Além disso, foram registradas 165,916 tCO<sub>2</sub>e de emissões biogênicas e 9,856 tCO<sub>2</sub>e referentes a gases não-Kyoto, contabilizadas separadamente conforme diretrizes metodológicas.

Os resultados obtidos demonstram que o Escopo 3 concentra a maior parcela das emissões, com destaque para o deslocamento casa-trabalho dos colaboradores e para o transporte de insumos realizados por terceiros. O Escopo 2, embora tenha apresentado emissões pela abordagem de localização, possui impacto mitigado, uma vez que a Kabel já adota a prática de aquisição de I-RECs (International Renewable Energy Certificates), garantindo a compensação das emissões associadas ao consumo de eletricidade. Já o Escopo 1 apresentou contribuição menos significativa no inventário, considerando que a empresa não possui processos produtivos intrinsecamente emissores, limitando-se ao uso de empiladeiras, gerador de emergência e fontes fugitivas.

Além disso, foram contabilizadas emissões biogênicas, associadas principalmente aos deslocamentos dos colaboradores, e emissões provenientes de gases não-Kyoto, reforçando a abrangência e a consistência metodológica do inventário.

Com base na análise realizada, recomenda-se:

- Gestão da Mobilidade: Desenvolver iniciativas para reduzir as emissões associadas ao deslocamento dos colaboradores, tais como incentivo ao transporte coletivo, caronas solidárias, estímulo ao uso de bicicletas e incentivo à utilização de veículos de menor impacto ambiental.
- Eficiência Logística: Trabalhar em conjunto com fornecedores e transportadores na busca por rotas mais eficientes, otimização de cargas e, sempre que viável, priorização de modais com menor intensidade de carbono.

- Gestão de Resíduos: Ampliar práticas de redução, reutilização e reciclagem, bem como fortalecer o envio de resíduos para coprocessamento, minimizando a destinação para aterros.
- Energia Elétrica: Manter a política de aquisição de I-RECs, consolidando o compromisso da empresa com o uso de energia renovável e reforçando a mitigação das emissões de Escopo 2.
- Monitoramento Contínuo: Aprimorar os controles internos e a sistematização da coleta de dados, garantindo maior precisão no levantamento anual e possibilitando a avaliação da evolução das emissões ao longo do tempo.
- Planejamento Estratégico Climático: Considerar a definição de metas de redução de emissões e o desenvolvimento de projetos de descarbonização, fortalecendo o posicionamento da Kabel frente às exigências do mercado e às demandas globais por sustentabilidade.

Dessa forma, o inventário de GEE da Kabel Group configura-se como um instrumento essencial de gestão, orientando decisões estratégicas e apoiando o protagonismo da organização frente aos desafios de mitigação das mudanças climáticas.

## 7 REFERÊNCIAS

---

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Especificação com orientação no nível da organização para quantificação e notificação de emissões e remoções de gases de efeito estufa – ABNT NBR ISO 14064-1. Rio de Janeiro – RJ, 2022.

BITTENCOURT, Sonia R M. de. BUSCH, S. E. CRUZ, M. R. da. O Mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil. Brasília: IPEA. Pág. 43- 48. 2022.

Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces). Nota técnica: valores de referência para o potencial de aquecimento global (GWP) dos gases de efeito estufa: versão 2.0. São Paulo -SP, 2022.

Ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol - Versão 2025.0.1

IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan

Manual de capacitação sobre Mudança climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) - Ed. rev. e atual. - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

SILVA, Beatriz Soares da. Mercado de carbono no Brasil: uma abordagem sistêmica para integração de políticas. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2022.

SISTEMA FIRJAN, Guia Empresarial do SENAI. Cartilha Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Rio de Janeiro-RJ, 2017.

SOUZA, André Luis Rocha de. Perfil do mercado de carbono no Brasil: análise comparativa entre os mercados regulado e voluntário. Dissertação (Mestrado em Administração), Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia. Salvador – BA, 2012.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Mudanças Climáticas Guia Básico. Paris-FR, 2016.

## 8 ANEXOS

---

### 8.1 CONSOLIDAÇÃO PARA PREENCHIMENTO NO REGISTRO PÚBLICO DE EMISSÕES (RPE)

**2.1 Resumo das emissões totais: Kabel Indústria e Comércio de Chicotes Elétricos Ltda.**

Ano do inventário: 2024

GEE	Escopo 1	Em toneladas de gás			Em toneladas métricas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> e)		
		Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra
CO <sub>2</sub>	2,573464	69,415012	-	916,439792	2,573	69,415	-
CH <sub>4</sub>	0,000220	-	-	3,199731	0,006	-	-
N <sub>2</sub> O	0,000037	-	-	0,042689	0,010	-	-
HFC	-			-	-		-
PFC	-			-	-		-
SF <sub>6</sub>	-			-	-		-
NF <sub>3</sub>	-			-	-		-
<b>Total</b>					2,589	69,415	-
							1.017,345

## 2.2 Emissões de Escopo 1 desagregadas por categoria

Categoria	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico
Combustão móvel	0,093389	-	-
Combustão estacionária	2,279884	0,335655	-
Processos industriais	-	-	-
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	-	-	-
Fugitivas	0,216156	-	-
Atividades agrícolas	-	-	-
Mudança no uso do solo	-	-	-
<b>Total de emissões</b>	<b>2,589</b>	<b>0,336</b>	<b>-</b>
<b>Escopo 1</b>			

## 2.3 Emissões de Escopo 2 desagregadas por categoria

Abordagem baseada na localização	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico
Aquisição de energia elétrica	69,415012	-	-
Aquisição de energia térmica	-	-	-
Perdas por transmissão e distribuição	-	-	-
<b>Total de emissões</b>	<b>69,415</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Escopo 2 (localização)</b>			

Abordagem baseada na escolha de compra	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico	Remoções de CO <sub>2</sub> biogênico
Aquisição de energia elétrica	-	-	-
Aquisição de energia térmica	-	-	-
Perdas por transmissão e distribuição	-	-	-
<b>Total de emissões</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Escopo 2 (escolha de compra)</b>			

## 2.4 Emissões de Escopo 3 desagregadas por categoria

Categoria	Emissões tCO <sub>2</sub> e	Emissões de CO <sub>2</sub>	Remoções de CO <sub>2</sub>
		biogênico	biogênico
1. Bens e serviços comprados	-	-	-
2. Bens de capital	-	-	-
3. Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	-	-	-
4. Transporte e distribuição (upstream)	233,277876	0,095437	-
5. Resíduos gerados nas operações	73,024084	0,735388	-
6. Viagens a negócios	18,117950	3,560000	-
7. Emissões casa-trabalho	692,924935	161,191785	-
8. Bens arrendados (a organização como arrendatária)	-	-	-
9. Transporte e distribuição (downstream)	-	-	-
10. Processamento de produtos vendidos	-	-	-
11. Uso de bens e serviços vendidos	-	-	-
12. Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos	-	-	-
13. Bens arrendados (a organização como arrendadora)	-	-	-
14. Franquias	-	-	-
15. Investimentos	-	-	-
Emissões de Escopo 3 não classificáveis nas categorias 1 a 15	-	-	-
<b>Total de emissões</b>			
<b>Escopo 3</b>	1.017,345	165,583	-

## 2.5 Outros gases de efeito estufa não contemplados pelo Protocolo de Quioto

Categoria	Emissões tCO <sub>2</sub> e
CFC-11	-
CFC-12	-
CFC-13	-
CFC-113	-
CFC-114	-
CFC-115	-
Halon-1301	-
Halon-1211	-
Halon-2402	-
Tetracloreto de carbono (CCl <sub>4</sub> )	-
Bromometano (CH <sub>3</sub> Br)	-
Methyl chloroform (CH <sub>3</sub> CCl <sub>3</sub> )	-
HCFC-21	-
HCFC-22 (R22)	9,856
HCFC-123	-
HCFC-124	-
HCFC-141b	-
HCFC-142b	-
HCFC-225ca	-
HCFC-225cb	-