



INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

METALFRIO SOLUTIONS S.A.

Ano do inventário: 2024

Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa – 2024

Versão: 2.0

Data de finalização deste documento: 19 de dezembro de 2025

**Desenvolvido por: RMR TRATAMENTO DE DADOS E CURSOS
TÉCNICOS LTDA**

Equipe técnica - RMR

Ricardo Dinato

Jéssica Campanha

Matheus Fernandes

Sumário

1. Introdução	4
2. Definição dos Limites	5
2.1. Limites Organizacionais.....	5
2.2. Limites Operacionais	5
3. Limites do Projeto.....	8
3.1. Limites organizacionais do projeto.....	8
3.2. Limites operacionais do projeto.....	8
3.2.1. Categorias e fontes de emissão identificadas do Escopo 1.....	9
3.2.2. Categorias e fontes de emissão identificadas do Escopo 2.....	9
3.2.3. Categorias e fontes de emissão identificadas do Escopo 3.....	10
4. Resultados e Discussão.....	11
4.1. Resultados Consolidados	11
4.2. Resultados do Escopo 1.....	14
4.3. Resultados do Escopo 2.....	14
4.4. Resultados do Escopo 3.....	16
5. Considerações Finais	17

1. Introdução

A elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) é o primeiro passo para que uma empresa possa contribuir para o combate às mudanças climáticas, fenômeno crítico que aflige a humanidade. Conhecendo o perfil das emissões, a partir do diagnóstico garantido pelo inventário, qualquer organização pode dar o passo seguinte: o de estabelecer estratégias, planos e metas para redução e gestão das emissões de GEE, engajando-se na solução desse enorme desafio para a sustentabilidade global.

A elaboração de inventários também permite às organizações visualizar oportunidades de novos negócios no mercado de carbono, atrair novos investimentos, ou ainda planejar processos que garantam eficiência econômica, energética ou operacional. Trata-se, portanto, de um primeiro passo para a organização beneficiar-se dessas oportunidades e colaborar para a resolução de problemas na direção de uma nova economia de baixo carbono, em respeito às futuras gerações. Tal ação também demonstra a responsabilidade da empresa com a resolução de problemas que afligem a sociedade como um todo e torna transparente e público seu compromisso.

O método mais utilizado no Brasil para a elaboração de inventários é conhecido como GHG Protocol¹. Esse método foi adaptado à realidade brasileira numa parceria entre o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGVces) e o World Resources Institute (WRI).

O objetivo deste relatório é apresentar os resultados do Inventário de Emissões de GEE da Metalfrio Solutions S.A. para o ano 2024, bem como os limites e as premissas utilizadas. O método utilizado para a elaboração do Inventário foi o GHG Protocol, compatível com a ISO 14.064.

¹ Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Segunda Edição.

2. Definição dos Limites

O primeiro passo no processo de elaboração de um inventário corporativo é estabelecer as fronteiras para a contabilização das emissões de GEE. Estas fronteiras, ou limites do inventário, visam fornecer um documento coerente com as necessidades de gestores privados e públicos.

2.1. Limites Organizacionais

As operações das empresas variam nas suas estruturas legais e organizacionais e incluem: operações de propriedade integral, joint ventures incorporadas e não incorporadas, subsidiárias e outras. Para efeitos de contabilidade de GEE, os limites organizacionais são tratados de acordo com as regras estabelecidas, que dependem da estrutura da empresa e do relacionamento com todas as partes envolvidas.

Ao estabelecer limites organizacionais, a empresa escolhe uma abordagem para a consolidação das emissões de GEE e depois aplica essa abordagem para registrar e comunicar suas emissões de GEE.

Existem duas abordagens para consolidação dos limites organizacionais: controle operacional e participação societária. Empresas que publicam seu inventário com base na participação societária devem incluir, em tal inventário, as unidades que possuem integralmente ou parcialmente, de acordo com a participação em cada unidade. Já no controle operacional, os participantes devem incluir no inventário 100% das emissões de unidades que estejam sob o seu controle, e nenhuma das emissões de unidades que não estejam sob seu controle, independentemente de sua participação societária na unidade.

O Programa Brasileiro GHG Protocol² estabelece que a abordagem por controle operacional é de relato obrigatório, enquanto a abordagem de participação societária é de relato opcional.

2.2. Limites Operacionais

Depois de determinar os limites organizacionais, a empresa deve estabelecer os limites operacionais, o que envolve a identificação das emissões associadas com as suas operações,

² <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>

classificando-as como emissões diretas ou indiretas e selecionando o escopo para contabilização e elaboração do inventário de emissões.

Emissões diretas de GEE são emissões provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização; já as indiretas são aquelas resultantes das atividades da organização que está inventariando suas emissões, mas que ocorrem em fontes que pertencem ou são controladas por outra organização. Para facilitar a comunicação, as emissões são classificadas em três escopos.

Escopo 1: Emissões diretas de GEE

Emissões diretas de GEE são as provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização, como as emissões de combustão em caldeiras, fornos, veículos da empresa ou por ela controlados e emissões da produção de químicos em equipamentos de processos que pertencem ou são controlados pela organização. As emissões de Escopo 1 podem ser divididas nas seguintes categorias:

- Combustão estacionária
- Combustão móvel
- Processos industriais
- Resíduos sólidos
- Efluentes líquidos
- Fugitivas
- Agrícolas
- Mudança do Uso da Terra (MUT)

As emissões diretas de CO₂ resultantes da combustão de biomassa não devem ser incluídas no Escopo 1; elas devem ser comunicadas separadamente.

Escopo 2: Emissões indiretas de GEE de energia

O Escopo 2 contabiliza as emissões de GEE provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica que é consumida pela empresa. A energia adquirida é definida como sendo aquela que é comprada ou então trazida para dentro dos limites organizacionais da empresa. No Escopo 2, as emissões ocorrem fisicamente no local onde a energia é produzida, quando a produção ocorre fora do limite organizacional.

As emissões de Escopo 2 constituem uma categoria especial de emissões indiretas. Para muitas organizações, a energia adquirida representa uma das principais fontes de emissões de GEE e a oportunidade mais significativa de reduzir tais emissões. Contabilizar emissões de Escopo 2 permite avaliar oportunidades e riscos associados à mudança nos custos da energia e das emissões de GEE. Outra razão importante para contabilização dessas emissões é que a informação pode ser obrigatória para alguns programas de gestão de GEE.

O método GHG Protocol permite a adoção de duas abordagens diferentes para o relato das emissões de Escopo 2. Abordagem baseada na localização e abordagem baseada na escolha de compra. A abordagem baseada na localização é obrigatória enquanto a abordagem baseada na escolha de compra é opcional.

Escopo 3: Outras emissões indiretas de GEE

O Escopo 3 é uma categoria de relato opcional, que permite a consideração de todas as outras emissões indiretas. As emissões do Escopo 3 são uma consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa. Alguns exemplos de atividades de Escopo 3 são: a extração e produção de matérias-primas e outros materiais realizados por outra empresa, mas utilizados nos processos da empresa que está elaborando o inventário; o transporte de colaboradores da empresa em meios não controlados por ela; e as emissões relativas ao uso final de bens de consumo vendidos pela empresa inventariada, entre outras.

As emissões de Escopo 3 são divididas em 15 categorias:

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)
5. Resíduos gerados nas operações
6. Viagens a negócios
7. Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)
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

De acordo com o Programa Brasileiro GHG Protocol, o inventário é considerado completo se todas as emissões de Escopo 1 e 2 forem contabilizadas; as emissões de Escopo 3 são de relato opcional.

3. Limites do Projeto

3.1. Limites organizacionais do projeto

Os limites organizacionais deste inventário incluem as seguintes unidades e/ou empresas controladas:

- Unidades da Metalfrio Solutions S.A. em Três Lagoas (MS) e São Paulo (SP)
- Begur Transp. Rodov. Log. E Serv. Ltda
- 3L Locações e Serviços S.A.
- Life Cycle Assistência Técnica Ltda

Estas são as unidades de negócio e empresas sobre as quais a Metalfrio possui controle operacional no ano de 2024. A abordagem de consolidação utilizada foi controle operacional.

3.2. Limites operacionais do projeto

Em relação aos limites operacionais, foram contabilizadas fontes de emissão dos Escopo 1, 2 e 3. Este inventário é completo segundo o método GHG Protocol.

3.2.1. Categorias e fontes de emissão identificadas do Escopo 1

As categorias de Escopo que se aplicam à operação da Metalfrio bem como suas respectivas fontes estão listadas a seguir:

Combustão estacionária

- Geradores de energia
- Roçadeira

Combustão móvel

- Veículos próprios ou controlados pela organização, incluindo empilhadeiras

Emissões Fugitivas

- Gases refrigerantes perdidos durante a fabricação dos equipamentos

As demais categorias de Escopo 1 listadas pelo método não se aplicam à organização.

3.2.2. Categorias e fontes de emissão identificadas do Escopo 2

Quanto ao escopo 2, somente as emissões relacionadas à aquisição e utilização de energia elétrica foram contabilizadas, pois apenas esta categoria se aplica às atividades da Metalfrio. Os cálculos foram feitos para a abordagem baseada na localização e, também, escolha de compra, pois a Metalfrio adquiriu Certificados de Energia Renovável em associação com a energia gerada em 2024.

3.2.3. Categorias e fontes de emissão identificadas do Escopo 3

Em relação ao Escopo 3, este inventário inclui a quantificação e contabilização de todas fontes de emissão de todas as categorias de escopo 3 aplicáveis à Metafrio:

1. Bens e serviços comprados:

- Principais insumos para a fabricação dos produtos (aço, compressores, etc)

2. Bens de capital:

- Adições do ativo imobilizado tangível em 2024 (edificações, máquinas, móveis e utensílios, etc.)

3. Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2:

- Emissões do processo de extração, fabricação e transporte dos combustíveis relatados no Escopo 1
- Emissões do processo de extração, fabricação e transporte da energia elétrica utilizada incluindo perdas no transporte distribuição

4. Transporte e distribuição upstream:

- Transporte da matéria prima + transporte contratado pela organização (CIF)
- Emissões WTT (*well-to-tank*) dos combustíveis utilizados no transporte da matéria prima e no transporte contratado pela organização (CIF)

5. Resíduos gerados nas operações e efluentes:

- Resíduos encaminhados para aterro sanitário e efluentes encaminhados para tratamento

6. Viagens a negócios:

- Viagens aéreas de colaboradores
- Emissões WTT (*well-to-tank*) dos combustíveis utilizados nas viagens a negócios

7. Deslocamento de funcionários (casa-trabalho):

- Deslocamento diário dos funcionários entre a residência e unidade da empresa
- Emissões WTT (*well-to-tank*) dos combustíveis utilizados no transporte de funcionários

9. Transporte e distribuição downstream:

- Transporte de produto acabado contratado pelo cliente (FOB)
- Emissões WTT (*well-to-tank*) dos combustíveis utilizados no transporte de produto acabado contratado pelo cliente (FOB)

11. Uso de bens e Serviços Vendidos:

- Consumo de energia elétrica pelo uso dos refrigeradores vendidos em 2024, ao longo de toda a sua vida útil
- Vazamento de gases refrigerantes durante a fase de uso

12. Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos

- Liberação dos gases refrigerantes com o descarte dos refrigeradores no fim da vida útil

15. Investimentos

- Emissões de GEE dos Escopos 1 e 2 proporcionais à participação societária nas fábricas da Turquia, Rússia e México

4. Resultados e Discussão

4.1. Resultados Consolidados

Os cálculos foram realizados com a Ferramenta de estimativa de gases de efeito estufa para fontes intersetoriais (Ferramenta GHG Protocol), versão 2025.0.1 com valores de potencial de aquecimento global (GWP) do 5º Relatório do IPCC. As planilhas de cálculo complementam este documento enviado à equipe da Metalfrio.

A seguir, o resultado consolidado do inventário (valores arredondados):

Tabela 1. Resultados das emissões de GEE por escopos

Escopo	Emissões em t CO ₂ e
1	462
2	424 (abordagem de localização) 174 (abordagem de escolha de compra)
3	248.655
TOTAL	249.292 (considerando abordagem de escolha de compra para o Escopo 2)

Representatividade de cada escopo nas emissões totais (%)

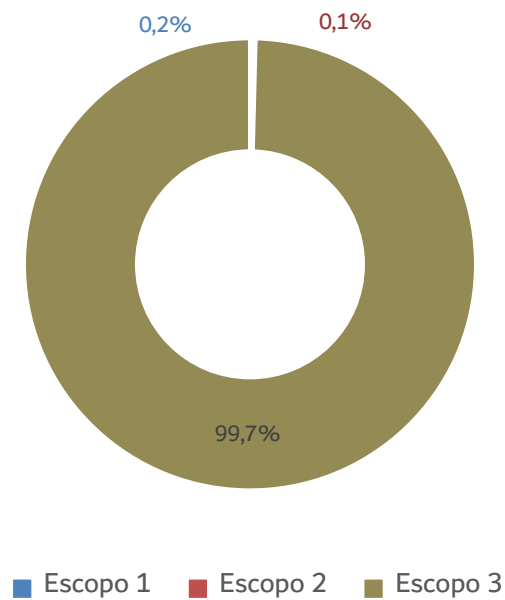


Figura 1 Representatividade de cada escopo nas emissões totais (%) considerando abordagem de escolha de compra para o Escopo 2

A tabela seguinte apresenta as emissões totais desagregadas por escopos e por categorias:

Emissões por escopos e categorias de escopos	Emissões (tCO₂e)	%
Escopo 1	462	0,2%
Combustão estacionária	102	0,04%
Combustão móvel	330	0,13%
Emissões fugitivas	30	0,01%
Escopo 2 (Abordagem de escolha de compra)	174	0,1%
Aquisição de energia elétrica	174	0,07%
Escopo 3	248.655	99,7%
1.Bens e Serviços comprados	77.581	31,1%
2.Bens de capital	802	0,3%
3.Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	212	0,1%
4.Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	4.803	1,9%
5.Resíduos gerados pela operação	127	0,1%
6.Viagens a negócios	19	0,01%
7.Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	537	0,2%
9.Transporte e distribuição (<i>downstream</i>)	3.836	1,5%
11.Uso dos produtos vendidos	139.775	56%
12.Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos	14.607	6%
15.Investimentos	6.356	2,5%
Total	249.292	100%

Tabela 2 Emissões desagregadas por escopos e por categorias em tCO₂e

4.2. Resultados do Escopo 1

O Escopo 1 refere-se às emissões diretas e, portanto, provenientes de fontes das quais a empresa possui controle. O gráfico abaixo representa as emissões por categorias do Escopo 1.

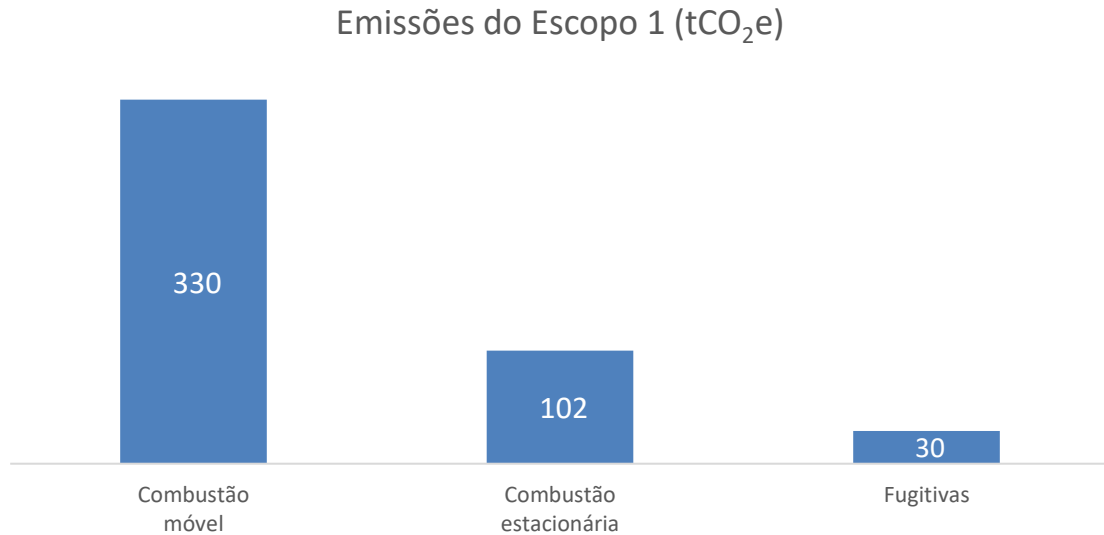


Figura 2. Resultado das emissões de GEE do Escopo 1 por categorias

4.3. Resultados do Escopo 2

O Escopo 2 refere-se às emissões indiretas da aquisição de energia elétrica. A tabela abaixo apresenta o consumo de energia elétrica em 2024 e as emissões associadas (valores arredondados) para ambas as abordagens:

Consumo anual de energia elétrica (MWh)	Emissões (tCO ₂ e) Abordagem de localização	Quantidade de iREC adquiridos	Emissões (tCO ₂ e) Abordagem de escolha de compra
7.817	424	3.265	174

Tabela 3. Energia elétrica adquirida (MWh) e emissões (tCO₂) para ambas as abordagens do Escopo 2

As emissões de Escopo 2 representam uma grande oportunidade de redução para a empresa. Existem diversas alternativas para alcançar essa redução. A primeira opção deve ser sempre reduzir o consumo de energia elétrica, por meio de projetos de eficiência energética.

Na sequência, deve-se analisar as formas de obtenção da energia elétrica. A mais interessante seria desenvolver a autogeração de energia elétrica fotovoltaica. Outra opção seria a aquisição de energia renovável rastreável no Mercado Livre. Neste caso, é importante que a comercializadora envie as comprovações de rastreabilidade e todas as informações previstas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol que permitem que a Metalfrio adote a abordagem de escolha de compra para o Escopo 2. Finalmente, é possível adquirir um Certificado de Energia Renovável (I-REC), garantindo a origem renovável da energia elétrica. É o que a Metalfrio realizou em 2024.

Embora seja possível para a organização zerar as suas emissões com a aquisição de energia renovável rastreável no Mercado Livre ou com Certificado de Energia Renovável, isso só poderá ser feito no relato da abordagem de escolha de compra, que é opcional pelo método GHG Protocol. Caso a organização opte por estas aquisições deverá, obrigatoriamente, relatar suas emissões pela abordagem de localização. O resultado das emissões pela abordagem de localização é a multiplicação do consumo de energia da organização e o fator de emissão do sistema interligado nacional, que varia ano a ano. Abaixo, estão os fatores de emissão ano a ano do SIN desde 2006:

Ano	Fator Médio Anual (tCO ₂ /MWh)
2006	0,032
2007	0,029
2008	0,048
2009	0,025
2010	0,051
2011	0,029
2012	0,065
2013	0,096
2014	0,136
2015	0,124
2016	0,082
2017	0,093
2018	0,074
2019	0,075
2020	0,062
2021	0,126
2022	0,042
2023	0,038
2024	0,054

Tabela 4. Fatores de emissão da produção de eletricidade no Brasil

4.4. Resultados do Escopo 3

O escopo 3 refere-se a todas as outras emissões indiretas. Neste inventário, todas as categorias de escopo 3 foram avaliadas. As categorias que se aplicam à operação da Metafrio tiveram as emissões de suas fontes de emissão integralmente contabilizadas e quantificadas. Abaixo, os resultados expressos em gráfico de barras:

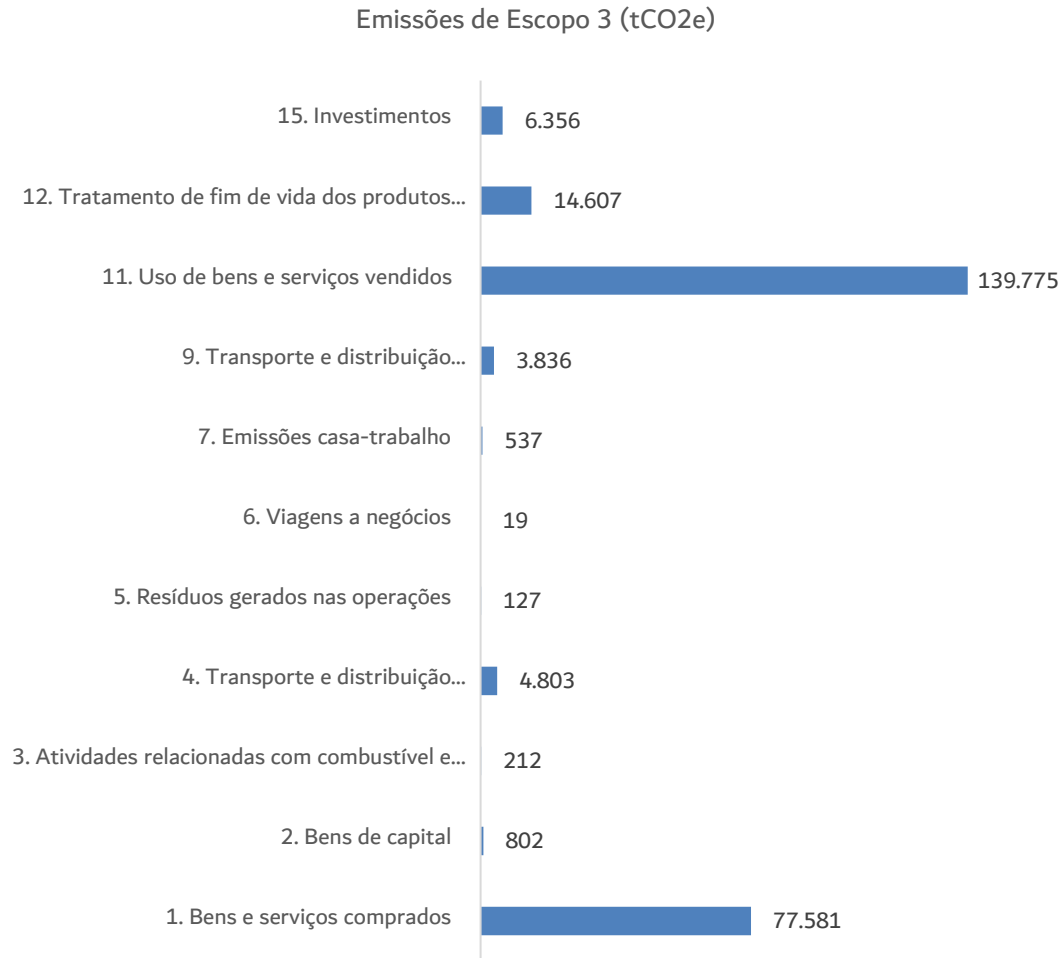


Figura 3. Emissões por categorias de escopos 3

	Emissões (tCO ₂ e)
Categorias Upstream	84.081
Categorias Downstream	164.573
Total	248.655

Tabela 5 Emissões de escopo 3 divididas por categorias upstream e downstream

5. Considerações Finais

A Metalfrio Solutions S.A faz parte do *Science Based Targets Initiative*, e desenvolveu sua meta a partir do ano base 2021 para escopos 1, 2 e 3. Este inventário, portanto, é o quarto elaborado com a completude e robustez técnica exigidas pelos padrões do SBTi. É crucial que a organização siga desenvolvendo seus inventários ano a ano, procurando melhorar continuamente sua coleta de dados sem desconsiderar a consistência no levantamento das informações e na sua prática de contabilização e quantificação de emissões. Isso é o que possibilitará comparações periódica e fidedignas dos resultados, bem como uma identificação clara dos fatores que impactam as emissões da companhia ao longo do tempo. Com o estudo do histórico de emissões é possível estudar cenários e tendências de aumento e diminuição, além de obter uma compreensão aprofundada a respeito de como as diferentes ações da companhia influenciam nas suas emissões absolutas e quanto. Dessa forma, o acompanhamento assíduo dos inventários, e intimamente atrelado ao plano de descarbonização, possibilitará à organização seguir sua trajetória de descarbonização com solidez e, principalmente, comunicar seus esforços junto a stakeholders gerando confiança.

É importante evidenciar que existem oportunidades de redução de emissões nos três escopos e é recomendado que as iniciativas de mitigação de redução ocorram junto com a melhoria contínua no diagnóstico de emissões. Esse conjunto de iniciativas são de extrema relevância para a organização na sua trajetória rumo à economia de baixo carbono.



Ricardo Mattos e Dinato