



Inventário e Reporte de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Setor de Energia

Flávia Perucci
ENGIE Brasil Energia



INVENTÁRIO E REPORTE DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) NO SETOR DE ENERGIA



1

ENGIE Brasil Energia

3

Emissões no setor de energia

2

Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)

4

Case: Programa de Descarbonização de Fornecedores da EBE

Inventário e Reporte de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Setor de Energia



Flávia Perucci

Engenheira Ambiental – UFMG

MBA em Gestão de Energia (EUREM) - UFRJ/AHK

Analista de Mudanças Climáticas na ENGIE Brasil Energia





ENGIE BRASIL ENERGIA

- Portfólio ENGIE Brasil Energia
- Destaques ESG
- Estratégia Climática



Galha Azul Transmission System / PR



Santo Agostinho Wind Complex / RJ

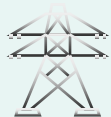


Portfólio Equilibrado de Negócios em Infraestrutura em Energia



Geração

129 usinas operadas com capacidade instalada própria de **9.992 MW** (em 30/06/2025)



Transmissão

2.709 Km de linhas de transmissão em operação e **6 subestações** próprias + ~1.780 km em fase inicial de implantação



Trading

380,1GWh no 2T25, **3,9%** do total do segmento de geração



Gás natural (TAG)

~4.500 Km de gasodutos em operação nas regiões sudeste, nordeste e norte. Participação de **17,5%**

Capacidade Instalada Própria

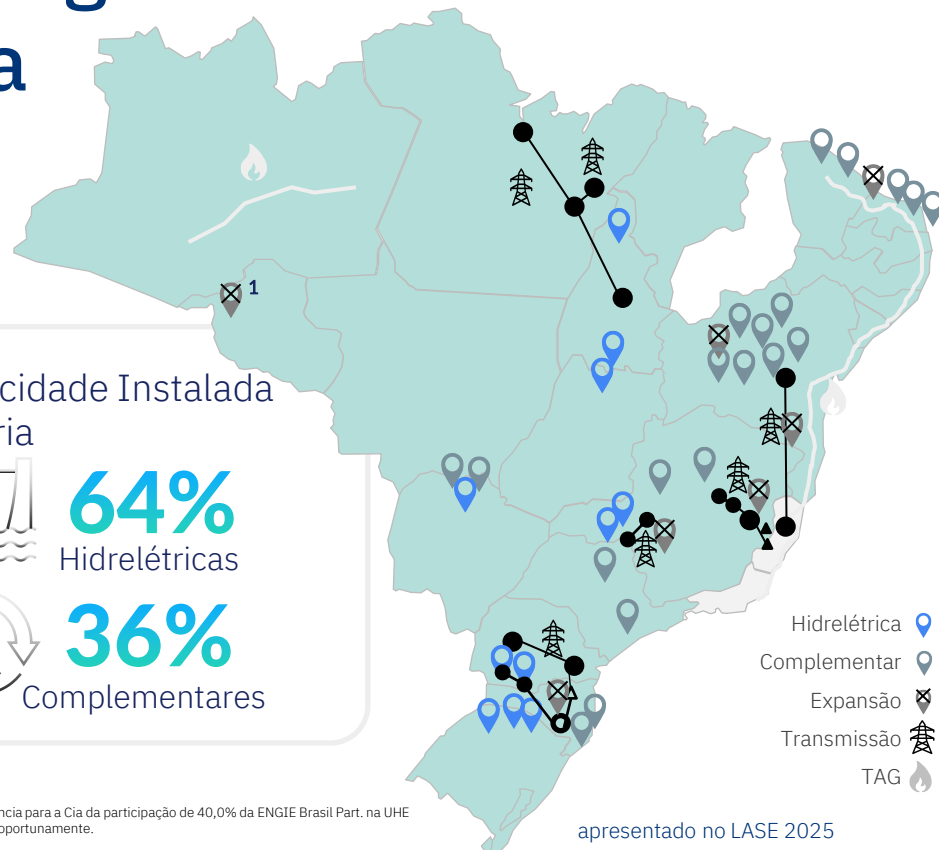


64%
Hidrelétricas



36%
Complementares

* Nota: *A transferência para a Cia da participação de 40,0% da ENGIE Brasil Part. na UHE Jirau será avaliada oportunamente.



apresentado no LASE 2025

Destques ESG




Propósito ENGIE

Agir para acelerar a transição rumo a uma **sociedade neutra em carbono**, por meio do **consumo reduzido** de energia e soluções **mais sustentáveis**.

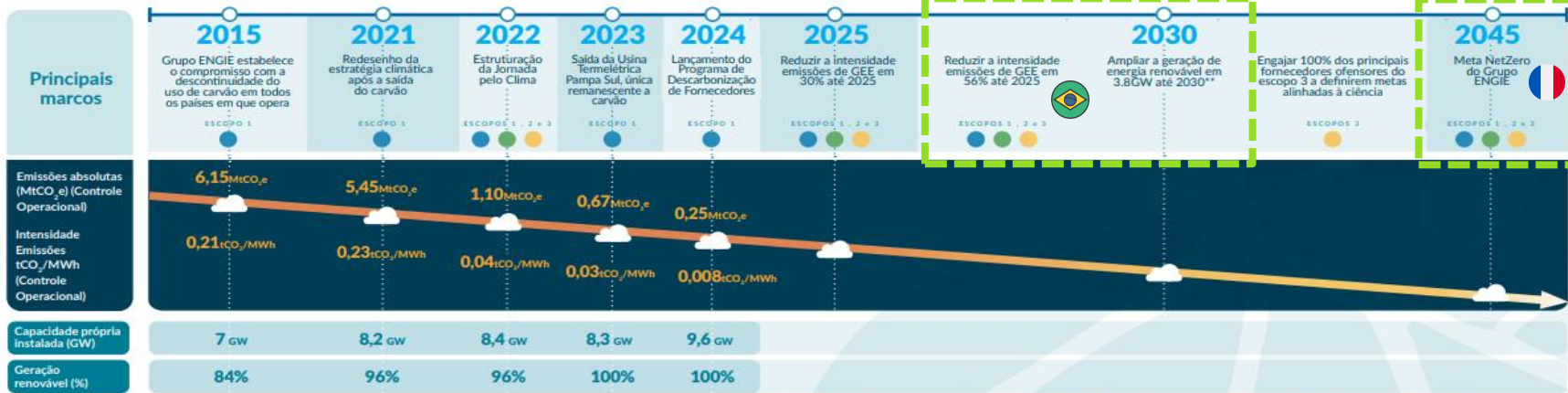
E Meio ambiente S Social G Governança

- 100% da capacidade renovável
- Jornada pelo Clima
- Jornada pela Natureza
- Apoio à jornada de **descarbonização dos nossos clientes**
- 54 Unidades de Conservação no entorno das operações
- + 6,5 milhões de mudas plantadas/doadas
- + 2.600 nascentes recuperadas
- 3.000 km² sob gestão da Companhia (1.600 km² apenas em área de reservatório)
- Programas corporativos de **diversidade, equidade e inclusão**
- 100% dos fornecedores cadastrados analisados por critérios socioambientais e éticos
- 6 Centros de Cultura e Sustentabilidade (e outros 5 em construção/ adequação)
- + R\$ 360 milhões investidos desde 2008
- + 3,5 milhões de pessoas beneficiadas
- Abrangência em +200 municípios
- Integrante do Novo Mercado
- Governança pautada em **gestão integrada, gerenciamento de riscos, ética e integridade**
- Programa de Integridade e Comitê de Ética acompanhados pelo Conselho de Administração
- 11 grupos de risco mapeados e mitigados, incluindo segurança de informação e risco climático
- Conselho de Administração com 4 conselheiros independentes

Objetivos Não Financeiros Grupo ENGIE

Aspecto	Resultado	Objetivo
	2024	2030
Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) 	48 MtCO ₂ e	Reduzir para patamar entre 36 e 26 MtCO₂e o total de emissões de gases de efeito provenientes da geração de energia elétrica do Grupo - em 2019, esse total foi de 80 MtCO ₂ e (meta alinhada à iniciativa Science Based Target – SBTi).
Diversidade 	32%	Ampliar para patamar entre 40% e 60% a participação de mulheres na Administração do Grupo – em 2019, elas ocupavam 24% das posições de liderança.
Energias Renováveis 	43%	Elevar para patamar entre 58% e 66% a participação de fontes renováveis no mix de capacidade de produção de energia mundialmente – ante os 28% registrados em 2019.
Cadeia de Fornecedores 	59% / 44%	Atingimento de 100% , até 2030, do índice de compras responsáveis (excluída a aquisição de energia); e atingimento de 100% , até 2030, dos top 250 fornecedores preferenciais certificados por compromissos Science Based Targets (SBTi).
Água 	0,24 m ³ /MWh	Atingir o consumo de água em relação à energia produzida de 0,1 m³/MWh .

Estratégia Climática



As emissões absolutas (MtCO₂e) e as emissões em intensidade (tCO₂e/MWh) abrangem os escopos 1, 2 e 3, sendo o escopo 2 considerado na abordagem de 'Escolha de Compra' do GHG Protocol. Ressalta-se que os valores de 2015 a 2023 incluem as operações das usinas termelétricas a carvão.

ESCOPO 1

- Redução significativa das emissões devido à saída de usinas movidas a combustível fóssil¹
- Substituição gradual de gasolina por etanol na frota leve dos ativos e da sede
- Implementação de veículos elétricos na frota (piloto)
- Avaliação da substituição de geradores a diesel por geradores a etanol
- Avaliação da substituição de roçadeiras a combustão por modelos com baterias
- Utilização de gases refrigerantes com um menor potencial de aquecimento (GWP) em equipamentos de ar-condicionado e avaliação da redução de consumo e emissões fugitivas
- Avaliação de equipamentos que dispensam o uso do SF₆ ou que utilizam gases com menor GWP
- Avaliação de projetos de remoção de carbono em áreas florestais
- Avaliação da captura de metano em reservatório de hidrelétricas
- Adoção de práticas que reduzem a supressão de vegetação durante a construção de linhas de transmissão, como lançamento de cabos por drones.

ESCOPO 2

- Consumo de 100% de energia renovável desde 2023 através da aquisição de IRECs, zerando as emissões de escopo 2
- Avaliação da eficiência energética na sede, levando a uma redução do consumo de energia elétrica.

ESCOPO 3

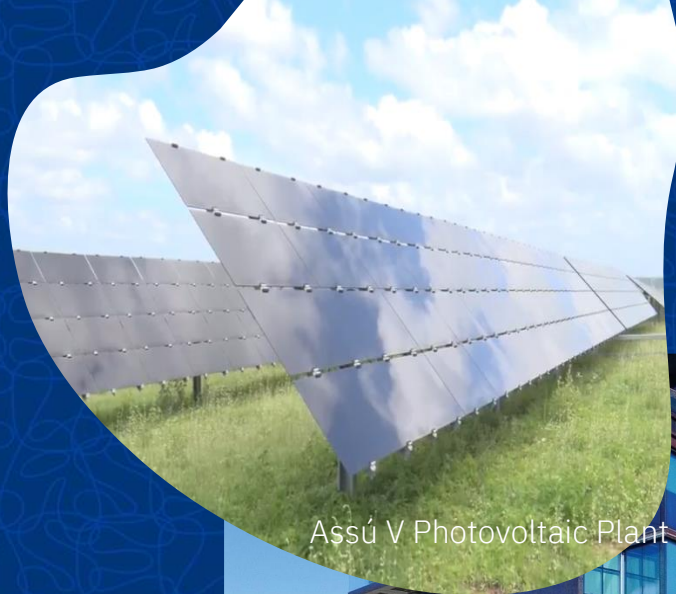
- Screening das emissões de escopo 3 visando garantir que todas as categorias de emissões aplicáveis são contabilizadas
- Avaliação das práticas ESG de todos os fornecedores e promoção de treinamentos, capacitações e envio de material informativo sobre a temática de mudanças climáticas
- Programa de Descarbonização de Fornecedores, visando apoiar os fornecedores responsáveis por mais de 90% das emissões da cadeia da ENGIE Brasil Energia na elaboração de inventários de GEE e no estabelecimento de metas alinhadas à ciência
- Aumento gradual do nível de acurácia das emissões dos fornecedores devido à combinação da metodologia do GHG Protocol denominada Supplier-Specific (dados provenientes dos fornecedores) com a metodologia Spend-Based Data e substituição do banco de fatores de emissões da Quantis pelo da US-EPA.

¹Usinas termelétricas: Alegrete (óleo combustível) em 2014, Charqueadas (carvão) em 2016, William Arjona (gás) em 2019, Jorge Lacerda (carvão) em 2021 e Pampa Sul (Carvão) em 2023.



Emissões de GEE

Contextualização Mudanças Climáticas e Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)

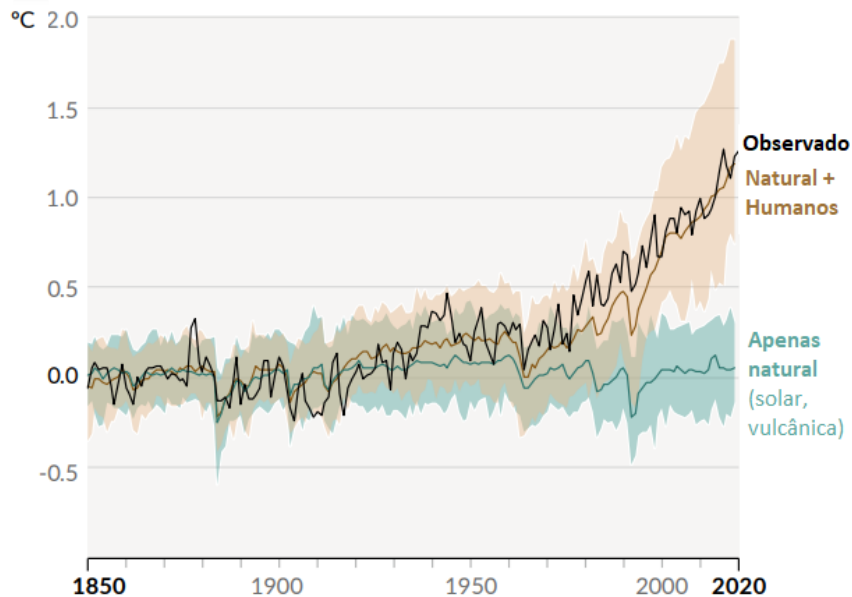


Assú V Photovoltaic Plant / RN



Headquarters - Florianópolis / SC

Mudanças climáticas



Mudança na temperatura global superficial (média anual) como observado e como simulado usando **fatores naturais + humanos** e apenas **fatores naturais** (ambos entre o período de 1850 até 2020). *IPCC/2021 (AR6)*

As mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera ocorrem em função de eventos naturais, mas também são fortemente alteradas em função do aumento insustentável das emissões antrópicas desses gases

**“É inequívoco que a influência humana tem aquecido a atmosfera, os oceanos e a terra”
(IPCC AR6, 2021)**

O principal precursor das mudanças climáticas é a emissão antrópica de gases de efeito estufa.

Gases de Efeito Estufa

Caso os gases do efeito estufa não existissem naturalmente na atmosfera, a temperatura média do planeta seria da ordem de 18°C negativos. A troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições.

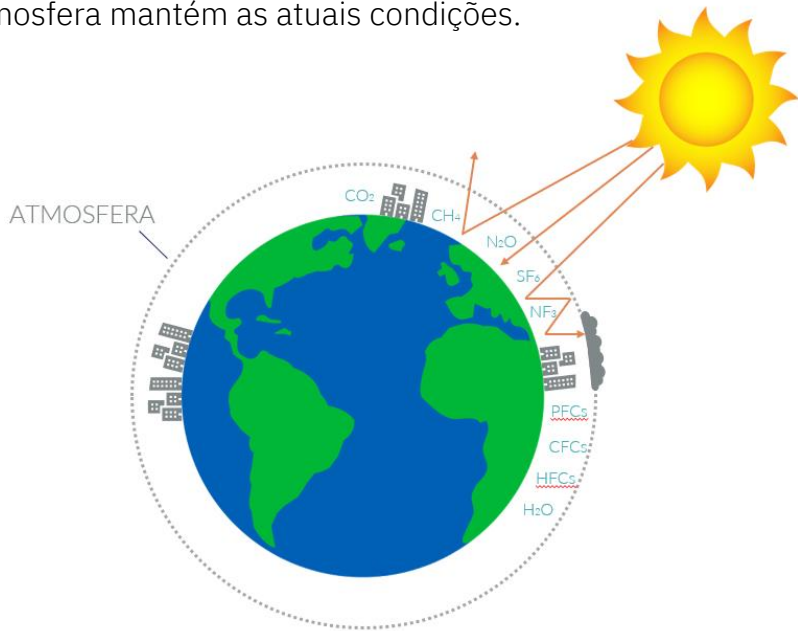


Tabela: Exemplos de Gases de Efeito Estufa (GEEs) e seus respectivos potenciais de aquecimento (GWP):

Gases de Efeito Estufa (GEE)		GWP (100 anos) AR5
Dióxido de Carbono	CO ₂	1
Metano	CH ₄	28
Óxido Nitroso	N ₂ O	265
HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₄	1.300
Hexafluoreto de enxofre	SF ₆	23.500

As emissões em dióxido de carbono equivalente (**CO₂e**) representam as emissões de todos os gases de efeito estufa, agregadas e convertidas em unidades de CO₂e utilizando os valores de potencial de aquecimento global (GWP).

$$\text{CO}_2\text{e} = \sum (\text{Emissão} \times \text{GWP})$$

Exemplo: Uma fonte emite 10tCO₂, 3tCH₄ e 0,5tN₂O
Cálculo= (10X1) + (3X28) + (0,5X265) = 226,5tCO₂e

Como as empresas podem ser impactadas?

Desastres climáticos podem levar ao:

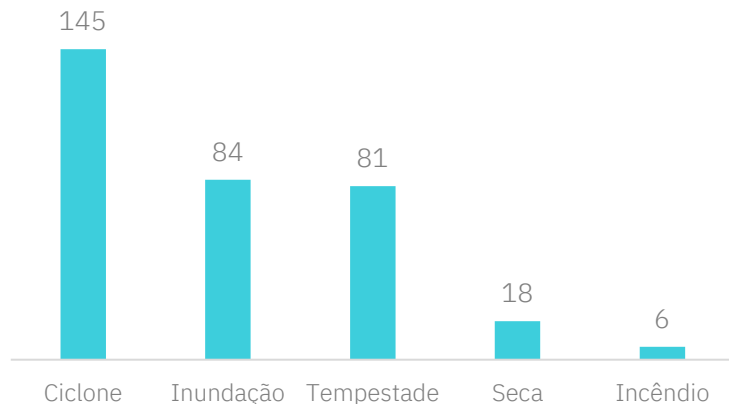
- ✓ Aumento do valor do seguro
- ✓ Interrupção da operação
- ✓ Custos para adaptação
- ✓ Impacto na cadeia de valor

Dentre outros

Perda econômica devido a desastres naturais em 2024

\$368 bilhões

Perda econômica por desastre (\$bilhões)



Número de fatalidades por desastres naturais em 2024

18.000

Fonte: AON, 2025

Mercado de Carbono no Brasil

OPERADORES DE INSTALAÇÕES E FONTES QUE EMITAM:

10.000

Deverão:

- i. Submeter plano de monitoramento à apreciação do órgão gestor; e
- ii. Apresentar relato de emissões e remoções de GEE, conforme plano de monitoramento aprovado.

25.000

Deverão:

- i. Submeter plano de monitoramento à apreciação do órgão gestor;
- ii. Apresentar relato de emissões e remoções de GEE, conforme plano de monitoramento aprovado.
- iii. Enviar relato de conciliação periódica de obrigações demonstrando que possui ativos do SBCE (CBEs e CRVEs) em quantidade equivalente às emissões líquidas incorridas no período.

tCO₂e/ano

OBSERVAÇÃO: Tais obrigações serão aplicáveis apenas às atividades para as quais existam metodologias de mensuração, relato e verificação consolidadas, conforme definido pelo órgão gestor do SBCE (art. 30, §2º do PL).

EXCLUSÕES: Não estão sujeitas ao teto de emissão imposto pelo SBCE (1) as atividades agropecuárias primárias; (2) emissões indiretas relacionadas à produção de insumos agropecuários; (3) unidades de tratamento e destinação final ambientalmente adequada de resíduos e efluentes líquidos.

DEFINIÇÕES PENDENTES: Algumas definições estão pendentes, bem como esclarecimentos sobre o que é considerado um operador de instalação (grupo econômico, CNPJ ou a instalações individuais?), quais escopos serão considerados (apenas 1 e 2 ou 1, 2 e 3), dentre outros aspectos.

IFRS

O ISSB (*International Sustainability Standards Board*), criado pela IFRS Foundation, emitiu os primeiros padrões de sustentabilidade:

- **IFRS S1:** disclosure geral de temas de sustentabilidade
- **IFRS S2:** divulgações relacionadas ao clima



→ Padrão que exige a **divulgação de emissões de GEE** no contexto das operações e da cadeia de valor de uma entidade.

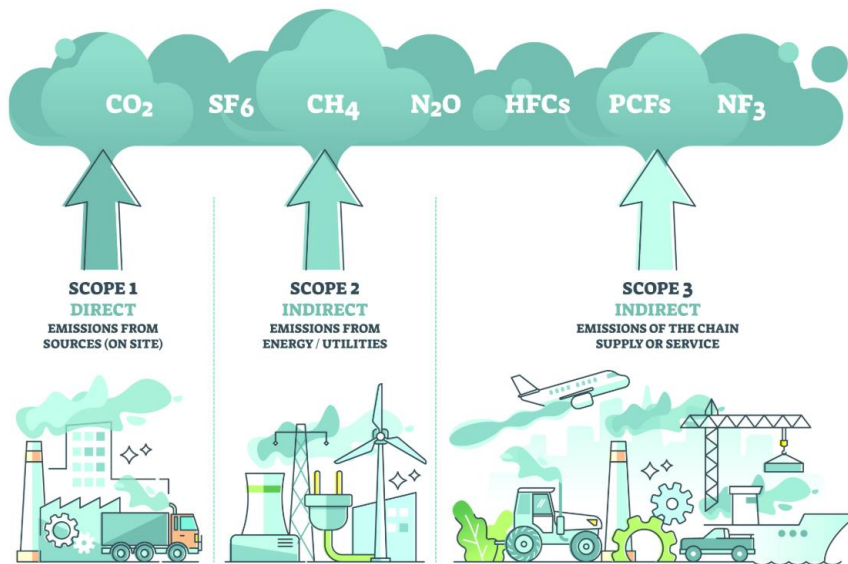


Resolução da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) nº 193 (outubro de 2023):
Cronograma de adoção dessas normas:

- Voluntário a partir de 2024
- Obrigatório para companhias listadas a partir de 1º de janeiro de 2026.

Quem? Empresas abertas / companhias listadas na bolsa de valores

Inventário de GEE



Algumas fontes de emissão podem estar alocadas no Escopo 1 ou no Escopo 3 do inventário, dependendo das condições de sua gestão



Escopo 1: Representa todas as emissões diretas relacionadas com as operações que pertencem ou são controladas pela empresa.



Escopo 2: Representa as emissões indiretas relacionadas com a compra de eletricidade, vapor, aquecimento e refrigeração para utilização própria.



Escopo 3: Representa as emissões indiretas relacionadas com a cadeia de valor, como a compra de materiais de construção, transportes terceirizados, deslocamento de funcionários etc.



Propriedade	Controle	Alocação das emissões
✓	✓ →	Emissões de escopo 1
✗	✗ →	Emissões de escopo 3
✓	✗ →	Zona cinzenta
✗	✓	

Metodologias de cálculo

Os protocolos listados abaixo possuem credibilidade internacional:



Diretrizes publicadas pelo Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) em 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories



Norma NBR ISO 14064; Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007 (ABNT, 2007)



Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol
Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol; GHG Corporate Protocol - Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHGP) - Fundação Getúlio Vargas; World Resources Institute (FGV/GVces; WRI, 2011)



<https://www.ipcc.ch/reports/>



Familia GHG Protocol



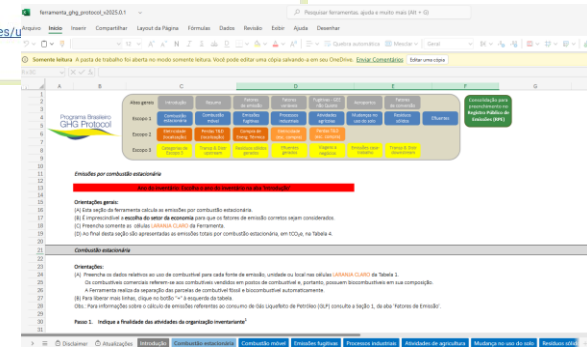
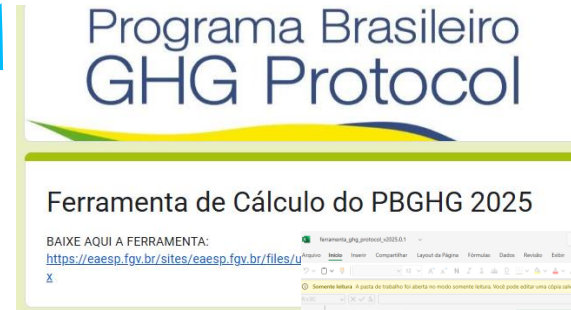
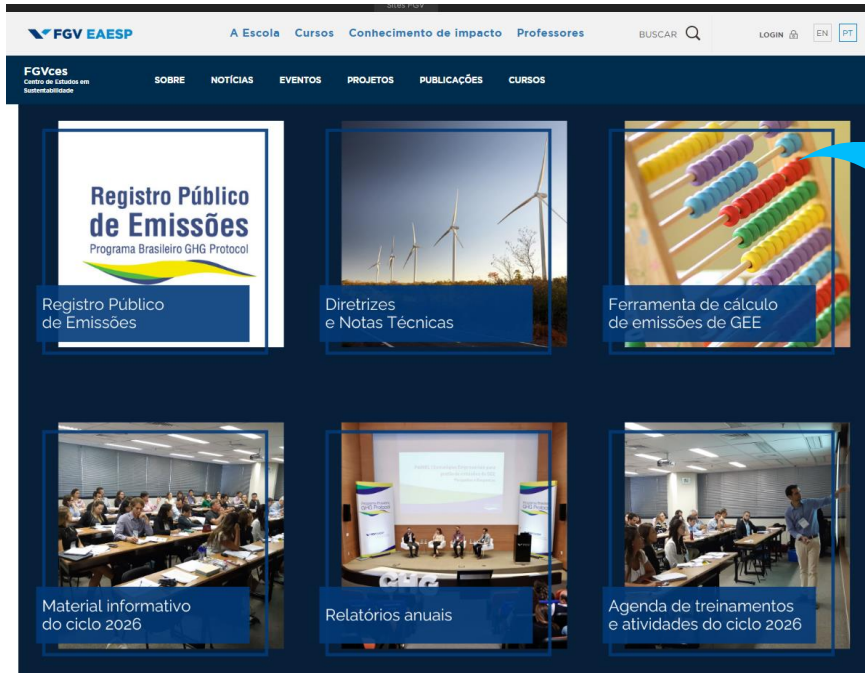
Contabilização de Escopo 3

Cálculo de Escopo 3

Diretrizes Agropecuárias

Escopo 2

Ferramenta de cálculo do GHG Protocol



Fontes de emissões por categoria (Escopo 1)



Escopo 1: Representa todas as emissões diretas relacionadas com as operações que pertencem ou são controladas pela empresa.

Combustão Estacionária



Consumo de combustíveis em motores estacionários (caldeira, gerador, forno etc.)

Combustão Móvel



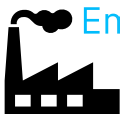
Consumo de combustíveis em motores móveis (carros, caminhões, empilhadeiras etc.)

Resíduos sólidos e efluentes líquidos



Tratamento de resíduos e efluentes

Emissões industriais



Processos

Mudança do uso do solo



Desmatamento
Reflorestamento

Agrícolas



Fermentação entérica
Uso de fertilizantes

Fugitivas



Gases refrigerantes,
isolantes e extintores

Fontes de emissões por categoria (Escopo 2)



Escopo 2: Representa as emissões indiretas relacionadas com a compra de eletricidade, vapor e aquecimento para utilização própria.

Aquisição de energia elétrica



Consumo de energia elétrica

Aquisição de energia térmica



Consumo de vapor

Perdas por transmissão e distribuição



Perdas na transmissão e na distribuição

DEFINIÇÃO NA ABORDAGEM DA AQUISIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



Abordagem baseada na localização (*location-based*)

REPORTE OBRIGATÓRIO

$$\text{EMISSÃO} = FE_{\text{SIN}} * \text{CONSUMO}$$



FE_{SIN} : considera a média das emissões para geração de energia elétrica do Sistema Nacional Interligado (SIN). Ou seja, considera as emissões das usinas que o compõem, sendo disponibilizado pelo MCTI

Abordagem baseada na escolha de compra (*market-based*)

REPORTE OPCIONAL

$$\text{EMISSÃO} = FE \text{ Específico} * \text{CONSUMO}$$



Fonte renovável* ou nuclear: $FE=0$





***Biomassa**: há emissões de CO_2 biogênico, CH_4 e N_2O produzidas durante a geração da eletricidade

Fontes de emissões por categoria (Escopo 3)










Escopo 3: Representa as emissões indiretas relacionadas com a compra de materiais de construção, transportes terceirizados, deslocamento de funcionários etc.

Categorias *Upstream*

-  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)

Categorias *Downstream*

-  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
- Outros

Fontes de emissões por categoria (Escopo 3)



Escopo 3: Representa as emissões indiretas relacionadas com a compra de materiais de construção, transportes terceirizados, deslocamento de funcionários etc.

Categorias *Upstream*



1 – Bens e Serviços Comprados

Emissões resultantes do ciclo de vida (extração, produção e transporte) dos **produtos (bens e serviços)** comprados ou adquiridos. Emissões relacionadas ao uso contabilizadas nos E1 e E2.



2- Bens de capital

Emissões resultantes do ciclo de vida (extração, produção e transporte) dos **bens de capital** comprados ou adquiridos. Emissões relacionadas ao uso contabilizadas nos E1 e E2.



3- Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2

Emissões ocasionadas pelos processos de extração, produção e transporte de combustíveis e energia elétrica comprados ou adquiridos. Exclui a combustão de combustíveis (reportado no escopo 1) e o consumo de eletricidade (reportado no escopo 2).



4- Transporte e distribuição (*upstream*)

Emissões à montante associadas à **produção e processamento de combustíveis** são consideradas na categoria 3 do escopo 3, bem como as **emissões associadas à transmissão e distribuição de energia dentro da rede**.



5- Resíduos gerados nas operações

Subdividida em:



6- Viagens a negócios

3A: Emissões resultantes do ciclo de vida (extração, produção e transporte) dos combustíveis reportados no escopo 1 (exclui a combustão) > [Aplicável aos usuários finais de combustíveis](#)

3B: Emissões resultantes do ciclo de vida (extração, produção e transporte) da geração da eletricidade que é adquirida (exclui a combustão) > [Aplicável aos usuários finais de eletricidade, vapor, aquecimento e refrigeração](#)



7- Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)

3C: Emissões resultantes da perdas associadas ao consumo de eletricidade do grid que ocorrem durante a transmissão e a distribuição de energia. Adotar fator de perda da rede. > [Aplicável aos usuários finais de eletricidade, vapor, aquecimento e refrigeração](#)



8- Bens arrendados (a organização como arrendatária)

3D: Emissões resultantes da geração de energia que é comprada e vendida para consumidor final (ex: energia adquirida do mercado spot, energia vendida sem ter sido gerada pela empresa) > [Aplicável a concessionárias de serviços públicos e comercializadoras de energia.](#)

Fontes de emissões por categoria (Escopo 3)



Escopo 3: Representa as emissões indiretas relacionadas com a compra de materiais de construção, transportes terceirizados, deslocamento de funcionários etc.

Categorias *Upstream*



1 – Bens e Serviços Comprados

Emissões resultantes do ciclo de vida (extração, produção e transporte) dos produtos (bens e serviços) comprados ou adquiridos



2- Bens de capital

Emissões resultantes do ciclo de vida (extração, produção e transporte) dos bens de capital comprados ou adquiridos



3- Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2

Emissões ocasionadas pelos processos de extração, produção e transporte de combustíveis e energia elétrica comprados ou adquiridos. Subdividido em categorias A, B, C e D



4- Transporte e distribuição (*upstream*)

Emissões de transporte e distribuição de produtos comprados ou adquiridos pela organização inventariante em veículos e instalações que não são de propriedade nem operados pela organização



5- Resíduos gerados nas operações

Inclui as emissões do tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos e efluentes líquidos decorrentes das operações, realizados em instalações de propriedade ou controladas por terceiro



6- Viagens a negócios

Emissões do transporte de funcionários para atividades relacionadas aos negócios da organização inventariante, realizado em aeronaves, trens, ônibus, automóveis de passageiros e embarcações



7- Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)

Emissões ocasionadas pelo deslocamento de funcionários entre suas casas e seus locais de trabalho nos diferentes modais de transporte não operados nem pertencentes à organização inventariante



8- Bens arrendados (a organização como arrendatária)

Emissões das suas operações que ocorrem em áreas de terceiros e que não são contabilizadas nos escopos 1 e 2

Fontes de emissões por categoria (Escopo 3)



Escopo 3: Representa as emissões indiretas relacionadas com a compra de materiais de construção, transportes terceirizados, deslocamento de funcionários etc.

Categorias *Downstream*



9- Transporte e distribuição (downstream)

Emissões de transporte e distribuição de produtos vendidos em veículos (se não for pago pela organização inventariante) entre as suas operações e o consumidor final



10 - Processamento de produtos vendidos

Emissão associada ao processamento do produto intermediários, realizados por outra organização, após a sua venda pela organização inventariante. Ex: Comercializadora de gás deve reportar as emissões do processamento e uso do gás vendido.



11- Uso de bens e serviços vendidos

Emissão associada ao uso final de bens e serviços vendidos pela organização inventariante. Ex: Reportada pelas distribuidoras de energia, que entregam o produto para o consumidor final



12- Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos

Emissão associada à disposição final e tratamento do produto vendido, ao final de sua vida útil



13- Bens arrendados (a organização como arrendadora)

Emissão associada à área alugada para terceiros desempenharem suas atividades



14- Franquias

Emissões das operações de franquias no ano inventariado, não incluídas nos Escopos 1 e 2 da organização inventariante (franqueador)



15- Investimentos

Emissões das operações de investimentos (incluindo investimentos de capital, investimento de dívida e financiamento de projetos) no ano inventariado, não incluídas nos Escopos 1 e 2

Outros

Cálculo das emissões de GEE

As emissões e remoções de GEE são calculadas para cada fonte e sumidouro individualmente, segundo a fórmula a seguir:

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

Emissões/ Remoções

Dado de atividade

Fator de emissão

Potencial de aquecimento

Onde:

- i Índice que denota uma atividade da fonte ou sumidouro individual;
- g Índice que denota um tipo de GEE;
- y Ano de referência do relatório.

Base de dados de fatores de emissão:

- **Escopo 1:** Ferramenta de cálculo do GHG Protocol Brasileiro.
- **Escopo 2:** Site do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/fator-medio-inventarios-corporativos>)
- **Escopo 3:** Ferramenta de cálculo do GHG Protocol Brasileiro, Bases de dados de ACV (Ex: Ecoinvent, etc); IPCC; Órgãos governamentais; Artigos científicos; Fontes de setores específicos

Cálculo das emissões de GEE

EXEMPLO: CONSUMO DE GASOLINA

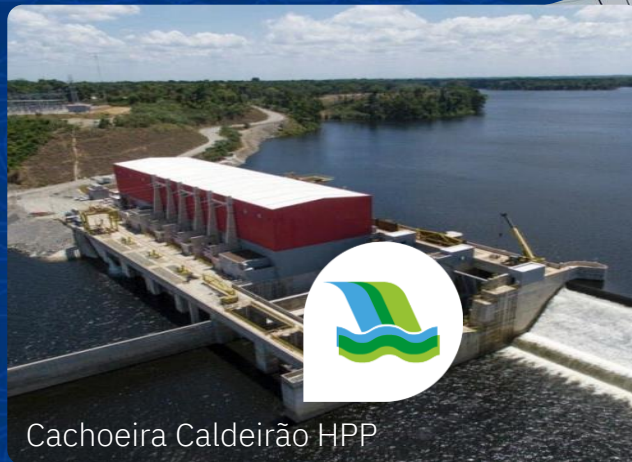
Consumo de 60 litros de gasolina em veículo comercial leve flex:

Cálculo		Dado de atividade (L)		Fator de emissão (kg GEE / L)		Resultado (tGEE)		PAG (tCO ₂ e/tGEE)		Resultado (tCO ₂ e)
Emissão CH ₄	=	60	X	0,00065	=	39,00x10-6	X	28	=	0,0011
Emissão N ₂ O	=	60	X	0,00019	=	11,54x10-6	X	265	=	0,0031
Emissão CO ₂ fóssil	=	60	X	1,61	=	9,69x10-2	X	1	=	0,097
								Total Geral (tCO ₂ e)	=	0,101



Emissões de GEE no setor de energia

- Setor energético x Setor elétrico
- Emissões de GEE no Brasil por setor, incluindo o energético
- Emissões de GEE no setor de eletricidade



Cachoeira Caldeirão HPP



Gralha Azul Transmission System / PR

Setor de energético x elétrico

Setor Energético¹:

Responsável pela produção, geração, transporte e distribuição de todos os níveis e formas de energia.

Ou seja, envolve vários setores econômicos.



Setor Elétrico:

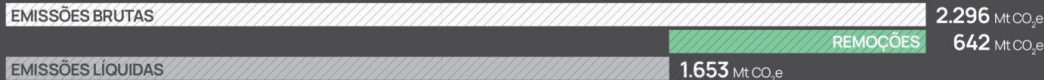
Geração, armazenamento, transmissão, distribuição de energia.

Trata-se de um subsetor do setor energético.

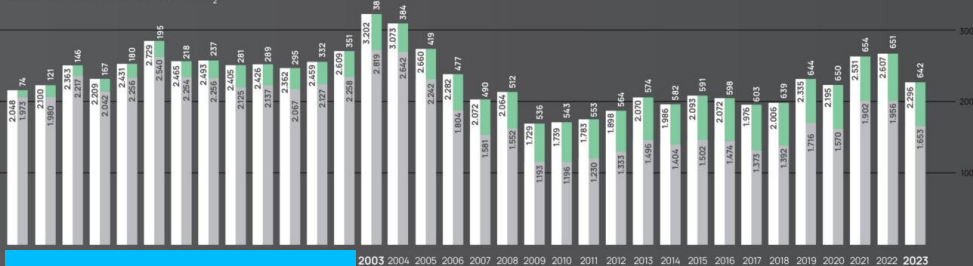


apresentado no LASE 2025

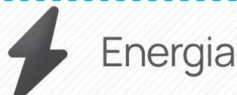
GEE BRASIL 2023



HISTÓRICO DE EMISSIONES BRUTAS E LÍQUIDAS 1990-2023 Mt CO₂e



Sector energético



Energia

420 22 Emissões fugitivas
398 Emissões pela queima de combustíveis



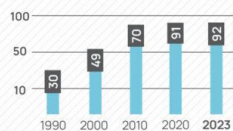
Agropecuária

631 405 Fermentação entérica
188 Solos manejados
29 Manejo dejetos animais
9 Cultivo do arroz
0,3 Queima de resíduos



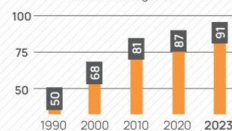
Resíduos

92 60 Resíduos sólidos
24 Efluentes domésticos
6 Efluentes líquidos industriais
2 Incineração/queima a céu aberto



Processos industriais

91 46 Produção de metais
32 Produtos minerais
9 Emissões de HFCs
2 Indústria química
1 Uso não energético



Uso da terra

1.062 988 Alterações de uso do solo
51 Resíduos florestais
25 Carbono orgânico no solo

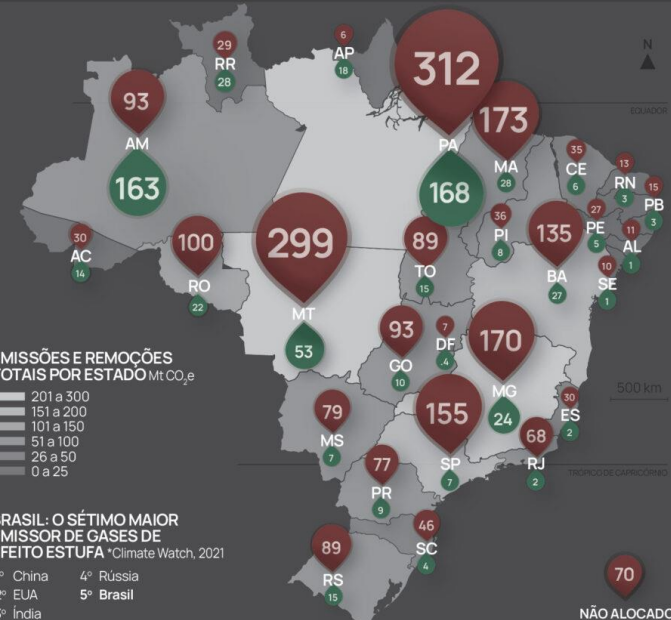


EMISSIONES E REMOÇÕES TOTAIS POR ESTADO (Mt CO₂e)



BRASIL: O SÉTIMO MAIOR EMISSOR DE GASES DE EFEITO ESTUFA * Climate Watch, 2021

- 1º China
- 2º EUA
- 3º Índia
- 4º Rússia
- 5º Brasil



* Fontes: Relatório de CO₂ e GWP de acordo com o 5º relatório do IPCC (FCCC/AR5). Não foi possível localizar nos estados 3,03% das emissões totais do Brasil. Ranking: GWAVA. Fonte: SEEG/CO2. Cálculo: 12.0 - Nov/2024.



631 Agropecuária
92 Resíduos
91 Processos Industriais

1.062
1.062 Uso da terra



ENERGIA

Emissões decorrentes da produção e consumo de energia no Brasil

18%

DAS EMISSIONES TOTAIS

420

Mt CO₂e

25%

DAS EMISSIONES LÍQUIDAS

Ranking

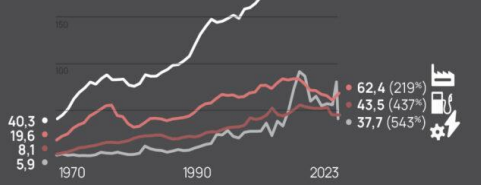
Emissões de CO₂e

*Climate Watch, 2021



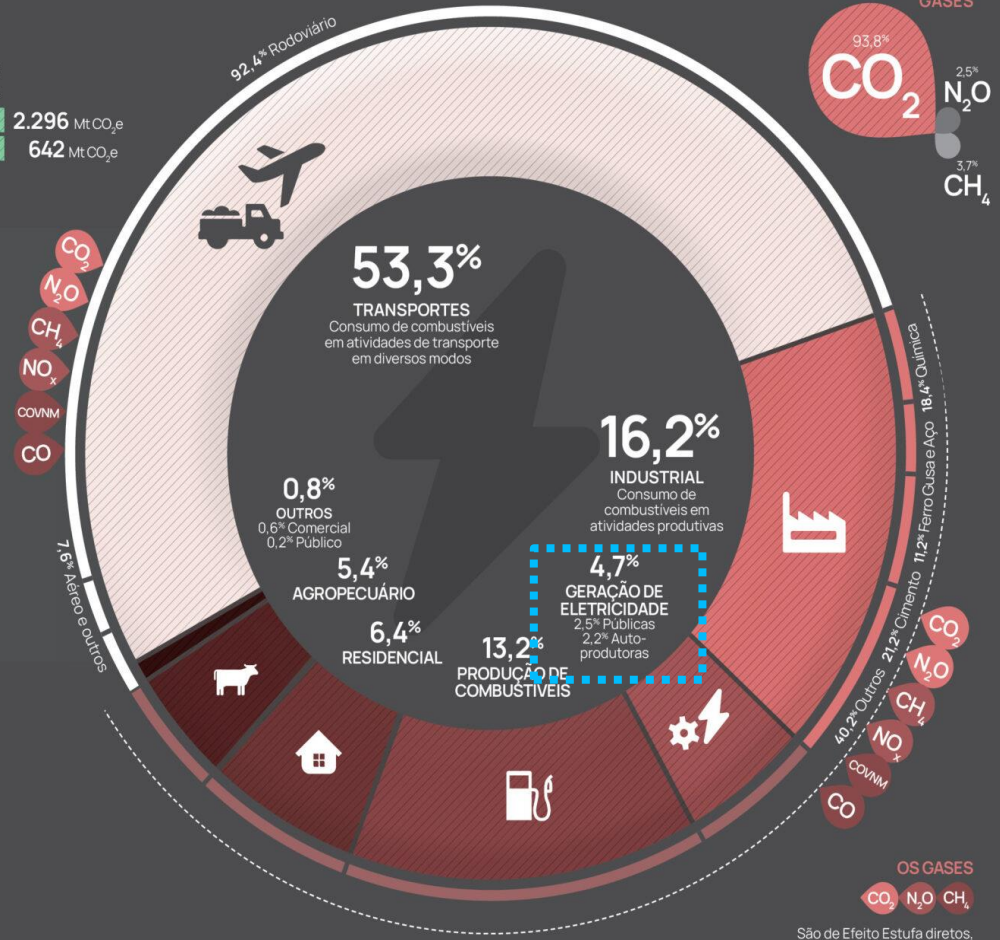
Evolução

Mt CO₂e



CO₂
N₂O
CH₄
NO_x
COVNM
CO

7,6% Agro e outros



OS GASES

CO₂, N₂O, CH₄

São de Efeito Estufa diretos, os demais são precursores.

* Fatores de Conversão de CO₂e/GWP de acordo com o 5º relatório do IPCC (IPCC AR5). Não foi possível alinhar nos estados 3,0% das emissões totais do Brasil. Ranking: GFNWRRI. Fonte: IEEG/OC, Conselho 12.0 - Nov 2024.

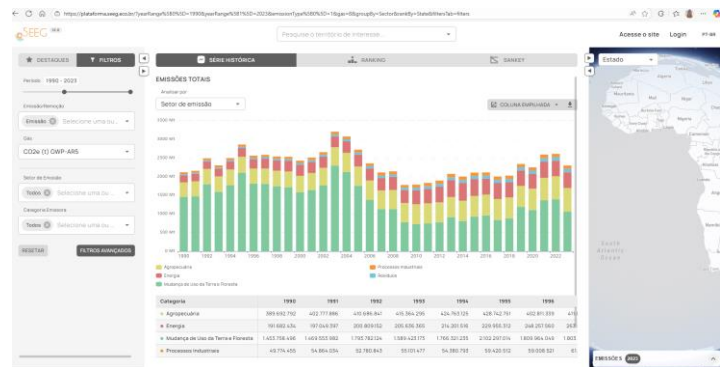
Ferramenta SEEG

O **Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)** é uma ferramenta de monitoramento da trajetória das emissões brasileiras.

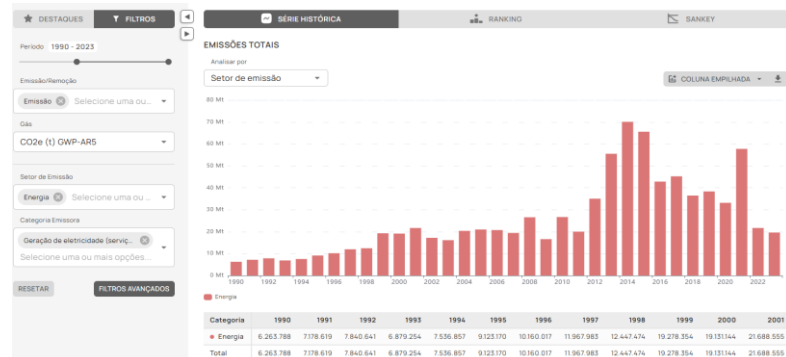
Iniciativa do Observatório do Clima - rede com mais de cem organizações da sociedade civil-, o SEEG é uma das maiores bases de dados de emissões de gases de efeito estufa. Publicada na revista Scientific Data, do grupo Nature, em 2018, a metodologia do SEEG segue as diretrizes do IPCC e as metodologias do Inventário Nacional.

Link acesso:

<https://plataforma.seeg.eco.br/?yearRange%5B0%5D=1990&yearRange%5B1%5D=2023&emissionType%5B0%5D=1&gas=8&groupBy=Sector&rankBy=State>



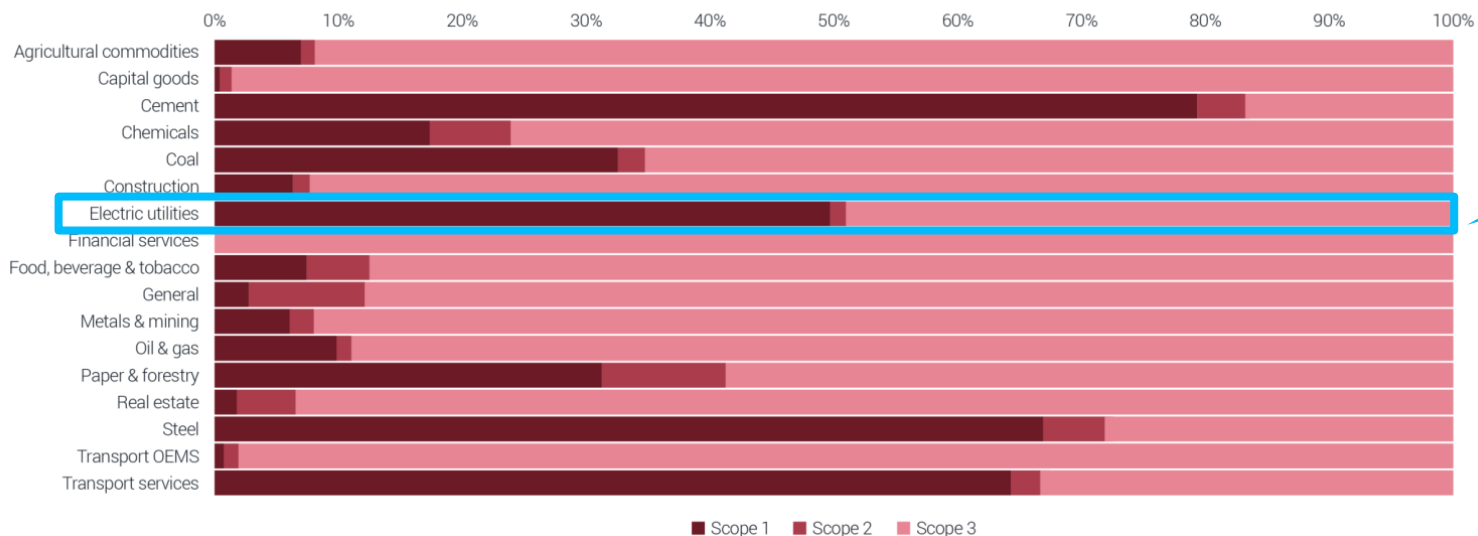
É possível inserir uma série de filtros



Emissões de GEE no setor de eletricidade

Dependendo das atividades, as emissões associadas à geração de energia podem ser contabilizadas nos Escopos 1, 2 ou 3:

Scope 1, 2 and 3 Emissions by Sector



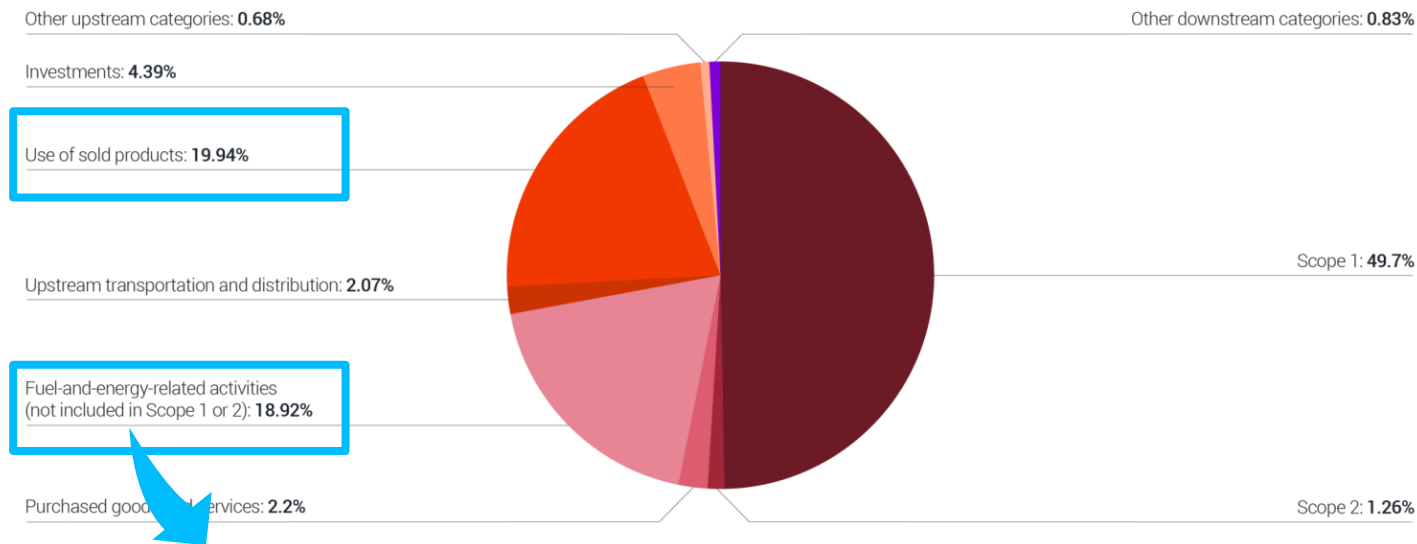
155 empresas reportantes
Power generation



Electricity networks: operation of electricity transmission networks and storage. Also includes distribution and sale of electricity to end users.

Emissões de GEE no setor de eletricidade

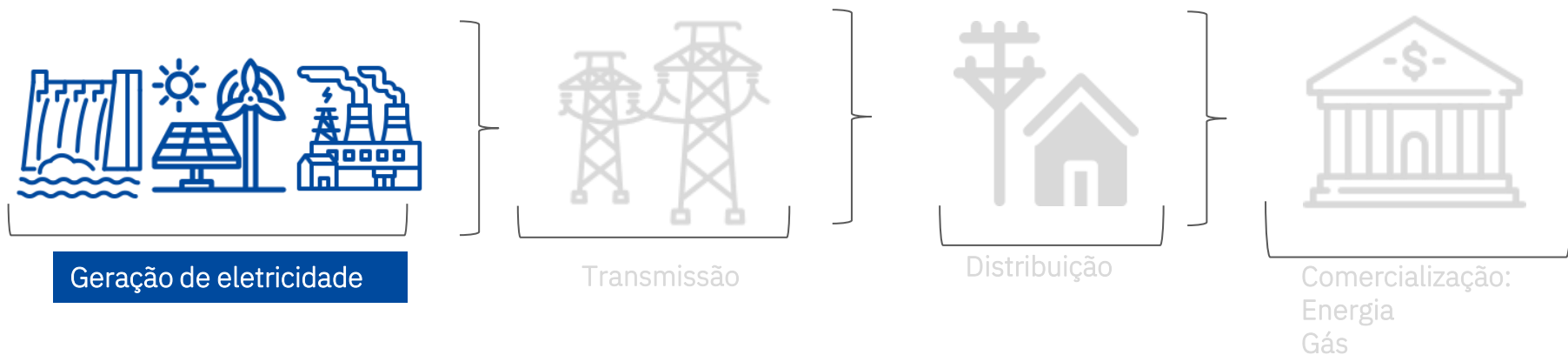
Scope 3 Categories as % Total Scope 1+2+3 Emissions - Electric Utilities Sector



A categoria 3 do escopo 3 foi reportada como “Relevante, calculada” pela maioria das empresas de energia elétrica que responderam ao CDP e foi a segunda maior categoria do Escopo 3 em termos de emissões reportadas pelo setor, correspondendo a 39% do total das emissões de Escopo 3 e 19% do total das emissões de Escopos 1+2+3.

apresentado no LASE 2025

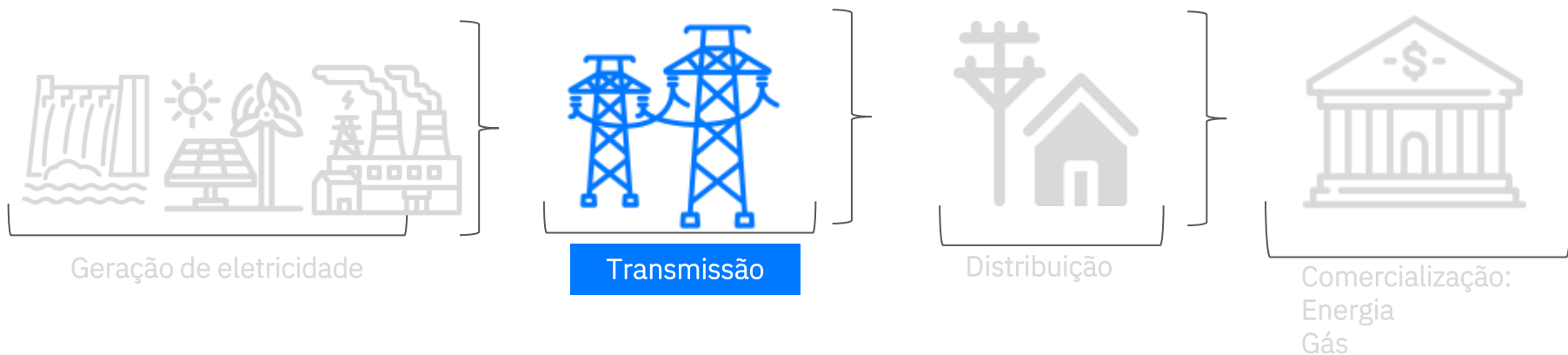
Emissões de GEE no setor de eletricidade



Principais destaques:

- ✓ Para empresas do setor de energia elétrica que possuem uma participação substancial de geração de energia a partir de combustíveis fósseis, o Escopo 3 é menos significativo, pois as emissões do Escopo 1 normalmente representam uma grande parcela da pegada de carbono da empresa (WBCSD, 2020:12).

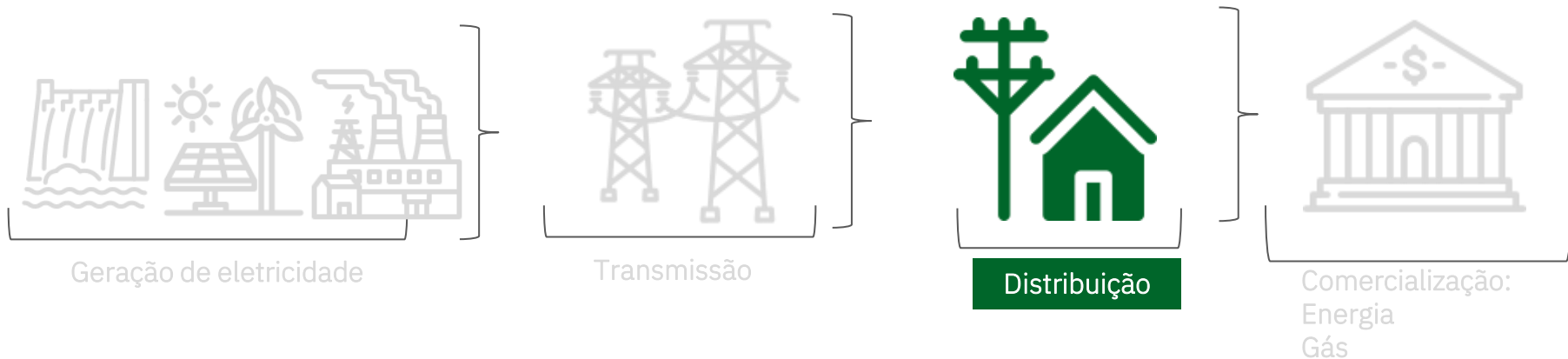
Emissões de GEE no setor de eletricidade



Principais destaques:

- ✓ Para empresas de transmissão, uma das principais fontes de emissões está atreladas às **perdas** (escopo 2).
- ✓ Já no escopo 1, destacam-se as **emissões fugitivas** atreladas aos gases isolantes utilizados em equipamento, como por exemplo, em subestações. A categoria de uso do solo também é representativa durante a fase de construção, quando há **supressão de vegetação**.

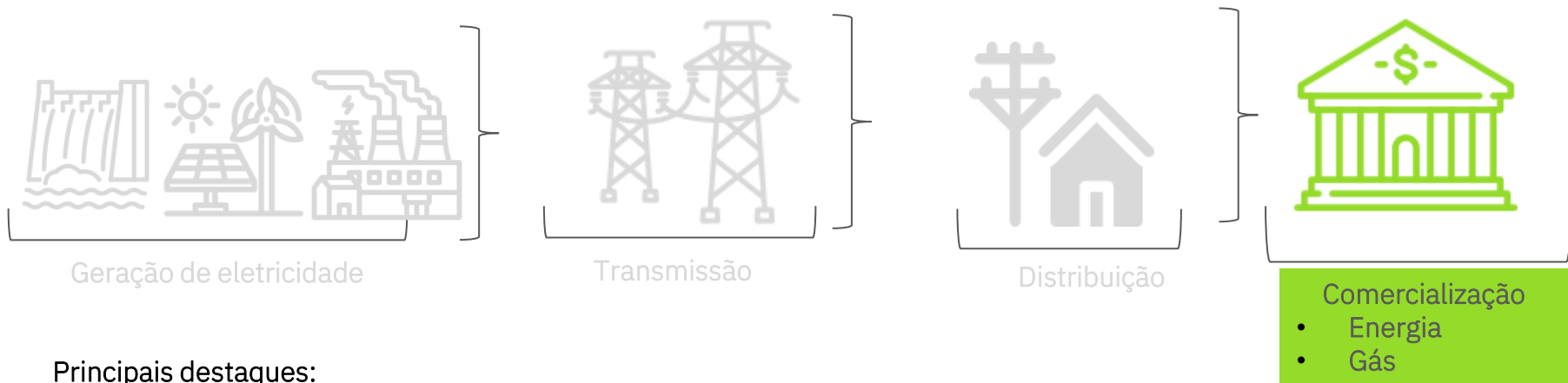
Emissões de GEE no setor de eletricidade



Principais destaques:

- ✓ Para empresas de distribuição, uma das principais fontes de emissões está atreladas às **perdas** (escopo 2).
- ✓ Já no escopo 3, destacam-se as emissões da categoria 11 “Uso dos produtos vendidos”, ou seja, **emissões da eletricidade consumida pelos consumidores finais**.

Emissões de GEE no setor de eletricidade



Principais destaques:

- ✓ A categoria 3 do Escopo 3 é relevante para empresas de energia elétrica que compram eletricidade e para companhias verticalmente integrada;
- ✓ Para concessionárias com varejo de gás, o uso a jusante do gás natural vendido normalmente representa uma parcela substancial de seu inventário de Escopo 3 (WBCSD, 2020:13). Portanto, a categoria 11 do Escopo 3 é relevante para contabilizar as emissões de combustão do gás natural vendido a clientes (SBTi, 2021:23; WBCSD, 2020:13,15).

Emissões de GEE da ENGIE Brasil Energia



Geração de eletricidade



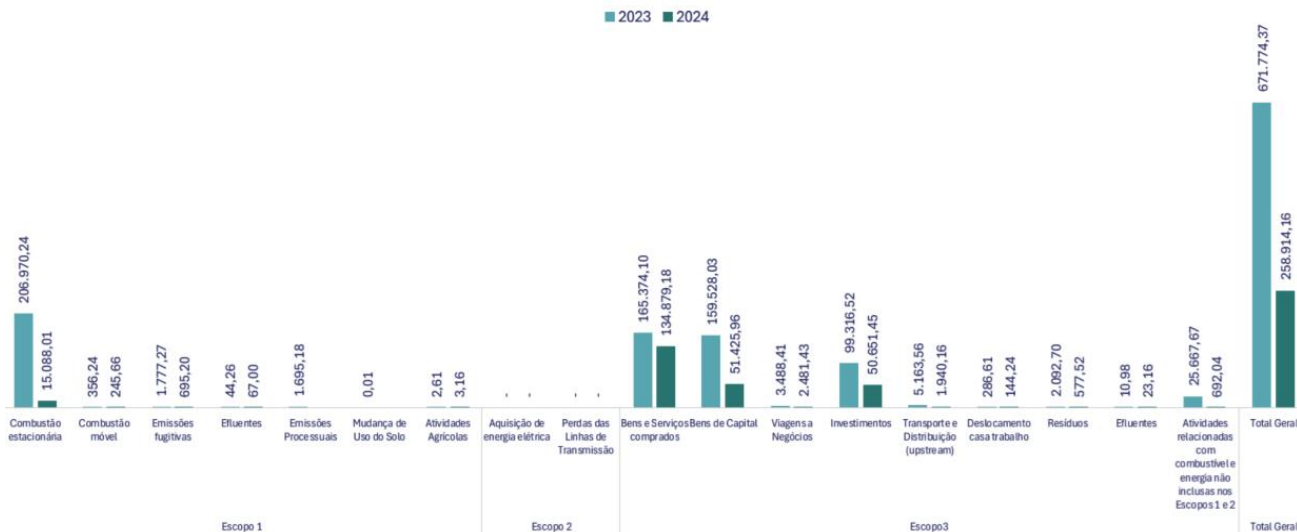
Transmissão



Comercialização de Energia

Corporativo ENGIE

Comparativo Escopos 1, 2 e 3: Participação Societária 2023 x 2024 (tCO₂e)
Abordagem escolha de compra



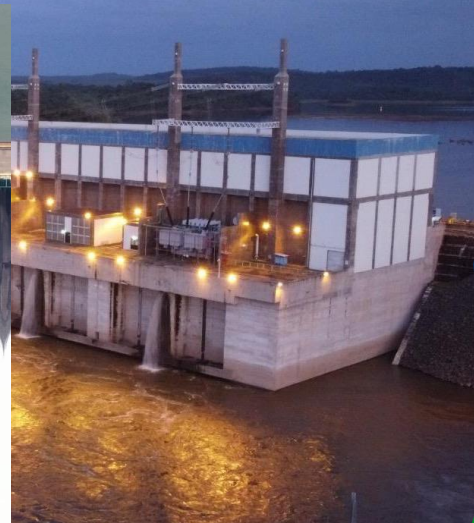


Case: Engajamento fornecedores

Programa de Descarbonização de Fornecedores da ENGIE Brasil Energia



SaltoSantiago Hydro Power Plant / PR



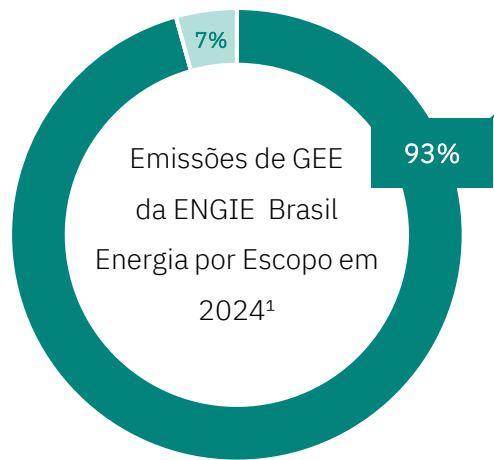
Santo Antônio do Jari HPP



Programa de Descarbonização de Fornecedores

META GRUPO ENGIE: Atingir o Net Zero Carbon até 2045

META ENGIE Brasil Energia: Reduzir a intensidade de emissões (escopos 1, 2 e 3) em 56% até 2030



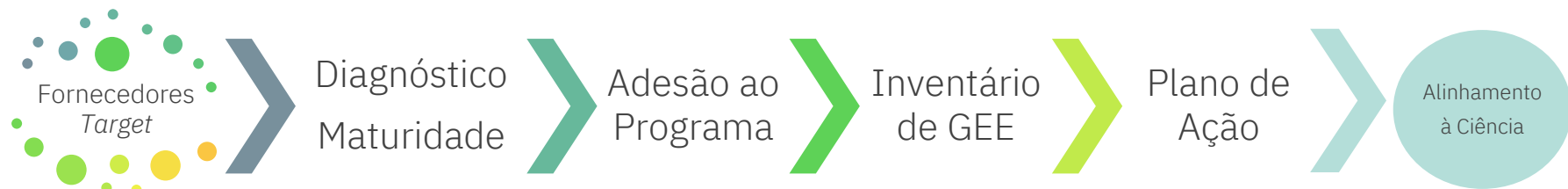
Cerca de 80% das emissões de escopo 3 em 2023 estavam associados aos fornecedores²

A ENGIE conta com os seus fornecedores para o atingimento de metas estratégicas de descarbonização que visam a transição para uma economia de baixo carbono

■ Escopo 3 ■ Escopo 2 ■ Escopo 1

Notas: ¹ Emissões de escopo 2 na abordagem de mercado; ² Emissões das categorias 1 (Bens e serviços comprados) e 2 (Bens de capital)
Fonte: EBE, 2025

Programa de Descarbonização de Fornecedores



Etapas:

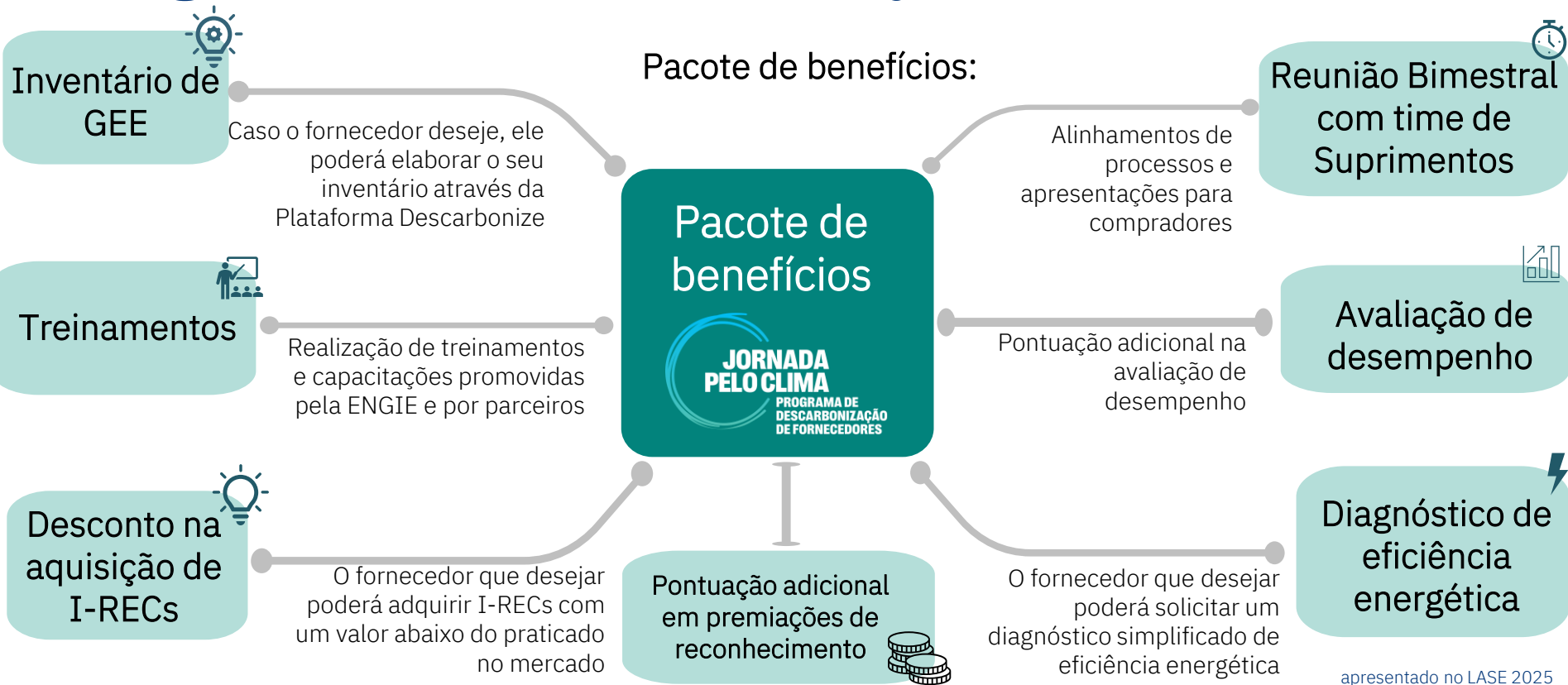
- 1 Seleção dos Fornecedores Target:** Fornecedores estratégicos e que, juntos, contribuem com cerca de 90% das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da cadeia de fornecedores
- 2 Realização de Diagnóstico de Maturidade:** Através de entrevista online e/ou envio de questionário, compreende-se o nível de maturidade do fornecedor na temática para avaliar as ações e temas de treinamentos mais apropriados
- 3 Adesão ao Programa:** Adesão ao programa para apoio ao diagnóstico, cálculo de suas emissões e plano ação. **Adesão é voluntária.**
- 4 Inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE):** Disponibilizar as emissões de GEE
- 5 Plano de ação:** Plano de ação com iniciativas de redução baseadas em seu inventário de emissões
- 6 Alinhamento à ciência:** Assumir metas de descarbonização

Programa de Descarbonização de Fornecedores

Em 2025, foram selecionados 13 novos fornecedores targets que, em conjunto com os 39 targets do ciclo 2024, representam 90% das emissões das categorias 1 e 2 do escopo 3 da ENGIE Brasil Energia



Programa de Descarbonização de Fornecedores



Programa de Descarbonização de Fornecedores

O Programa foi premiado pela ONU, na COP29, na Categoria Guardiões do Clima



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

Em 2025, o Programa venceu o 31º Prêmio Expressão de Ecologia na categoria Gestão Ambiental



apresentado no LASE 2025

Programa de Descarbonização de Fornecedores

Até o momento, para os 52 fornecedores convidados (*targets*):

100%



Realização de entrevistas

73%



Adesão ao Programa

+60%



das emissões das categorias 1 e 2 em 2024
a partir de dados primários

+30%



Declararam possuir um plano de
ação de reduções

30%



Assumiram metas alinhadas à
ciência

+100



Horas de suporte para elaboração do
inventário via Descarbonize em 2024

6



Capacitações e treinamentos
Online em 2024 e 2025

75%



Declararam estar muito
satisfeitos com o Programa

88%



Declararam que o Programa
está apoiando no desenvolvimento da
própria jornada de
descarbonização/sustentabilidade



Dúvidas?

flavia.perucci@engie.com



Every ACTION matter

Every BIT OF WARMING matters

Every YEAR matters

Every CHOICE matters



ipcc

The Intergovernmental Panel on Climate Change

[REPORT HOME](#)

[SUMMARY FOR POLICYMAKERS](#)

[TABLE OF CONTENTS](#)

[GRAPHICS](#)



Obrigada!



Principais referências:

AON - Aon plc. Climate and Catastrophe Insight 2025, acessado em 23/09/2025 – https://assets.aon.com/-/media/files/aon/reports/2025/2025-climate-catastrophe-insight.pdf?utm_source=chatgpt.com

CDP - CDP Technical Note: Relevance of Scope 3 Categories by Sector, acessado em 25/09/2025 - https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/guidance_docs/pdfs/000/003/504/original/CDP-technical-note-scope-3-relevance-by-sector.pdf?1649687608

EBE – ENGIE BRASIL ENERGIA. Inventário de Gás de Efeito Estufa de 2024, acessado em 26/09/2025 - <https://www.engie.com.br/wp-content/uploads/2025/04/Inventario-GEE-2024-EBE.pdf>

GHG Protocol Brasil. NOTA TÉCNICA: Definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 3– versão 2.0, acessado em 25/09/2025 - <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/53ebbde3-aa33-498d-b791-0468bf3b36c4/content>

IDB- Inter-American Development Bank (IDB). The Energy Sector: Opportunities and Challenges, acessado em 28/09/2025 <https://doi.org/10.18235/0010658>

IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C, acessado em 23/09/2025 – <https://www.ipcc.ch/sr15/about/foreword/>

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Fator médio - Inventários corporativos, acessado em 26/09/2025 - <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/fator-medio-inventarios-corporativos>

SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, Observatório do Clima, acessado em 23/09/2025 – seeg.eco.br