



DEPARTAMENTO DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)

Agosto/22

**Pacto Climático Glasgow -
Objetivo**



Limitar o aumento da **temperatura global** em no máximo **1,5°C** até o final do século



Reduzir emissões de GEE de **45%** até **2030**



Neutralidade de Carbono até **2050**

Contribuição Nacionalmente Determinada - NDC Brasileira

Principais Compromissos:



Reduzir emissões de GEE

- 37% até 2025

- 50% até 2030



**Alcançar a neutralidade
de Carbono até 2050**



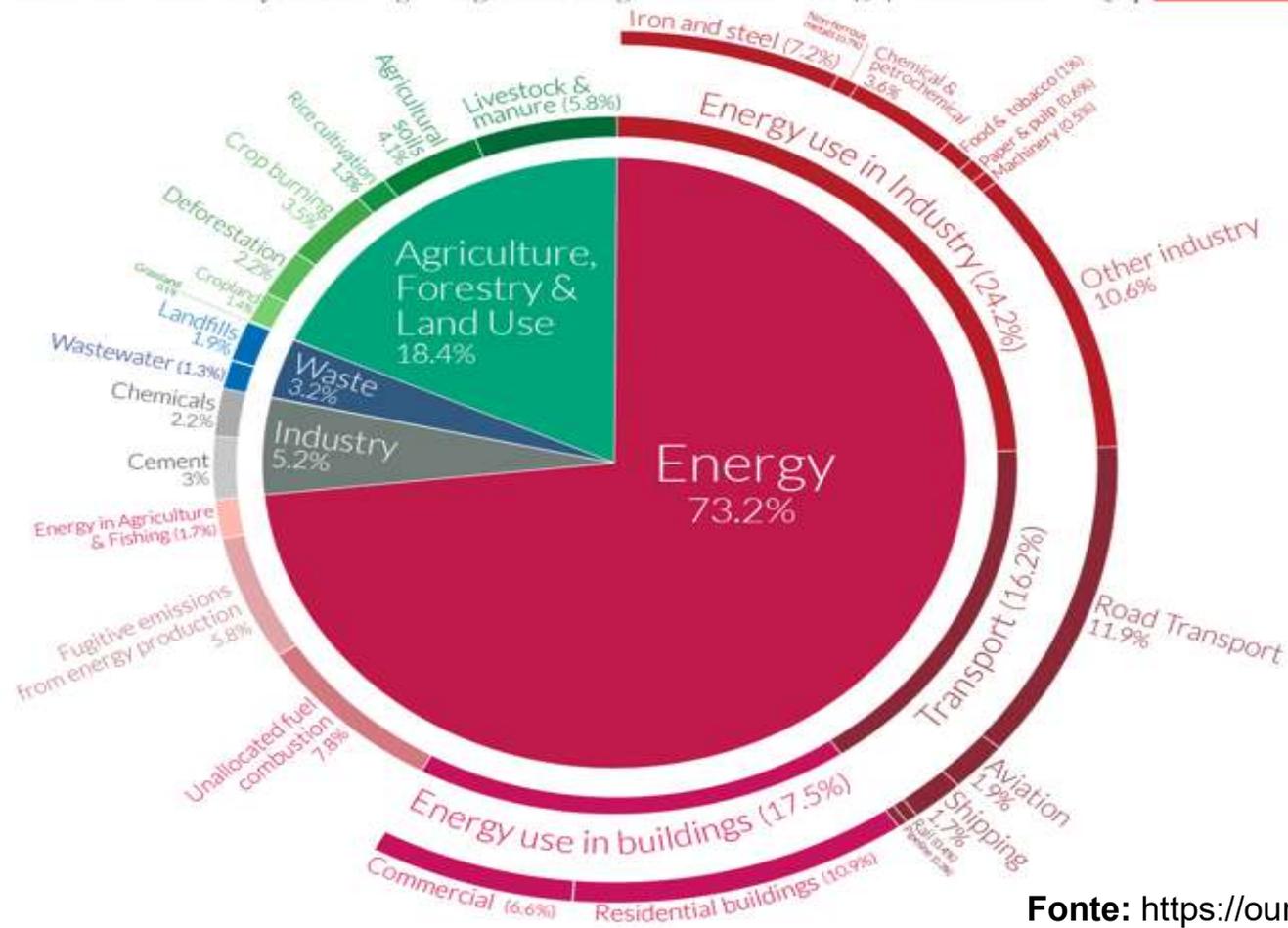
**Eliminar o
desmatamento
ilegal até 2028;**

Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.

Our World in Data

Emissões globais por setor



Maiores emissores de GEE:



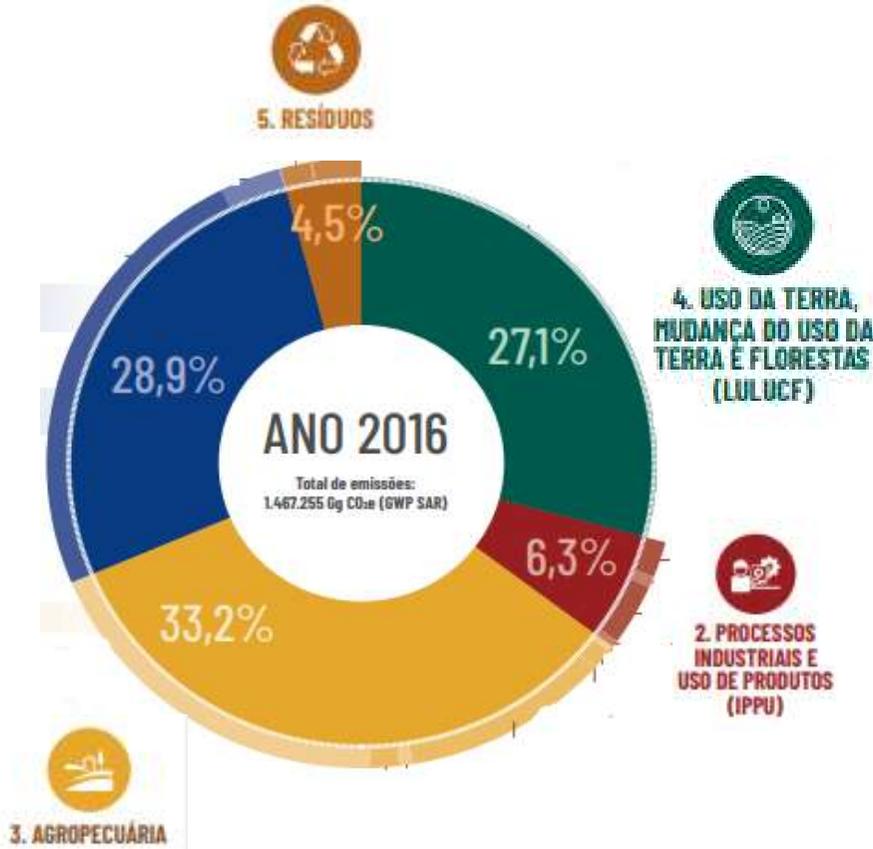
6º Brasil (3%)

Fonte: WRI

Fonte: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>

Inventário Nacional

- 1. ENERGIA**
- ✓ Queima de Combustíveis
 - ✓ Indústria de Energia
 - ✓ Indústria de Transformação e Construção
 - ✓ Transporte
 - ✓ Emissões Fugitivas



- ✓ Indústria Mineral
- ✓ Produção de Cimento
- ✓ Indústria Química
- ✓ Indústria Metalúrgica
- ✓ Produção de Ferro e Aço
- ✓ Usos de produtos substitutos para substâncias destruidoras da camada de Ozônio

Fonte: 4º Inventário Nacional de Emissões e Remoções, MCTIC; Último relatório publicado; Período 2011-2016

Precificação de Carbono

Precificação de Carbono

Dois principais mecanismos:



Tributação: pago por tonelada de Carbono emitida



Sistema de Comércio de Emissões (*Emissions Trading System – ETS*), também conhecido como “*cap-and-trade*” (Mercado de Carbono)

Nacional/
Subnacionais

Tratados
Internacionais
(mecanismos
UNFCCC – Artigo
6 Acordo de Paris)



**68 Iniciativas de precificação de
Carbono implementadas no mundo**



36 Taxas



**32 Sistema de
Comércio de Emissões**



Fonte: *State and Trends of Carbon Pricing 2022, The World Bank.*

Mercados de Carbono/Decreto Federal 11.075/22



REGULADOS

As empresas são **obrigadas a reduzir suas emissões**, até um patamar estabelecido pelo regulador, ou **comprar** o equivalente necessário para atingir sua meta.

Global - Artigo 6 do Acordo de Paris

Nacional - conectados ao mercado global

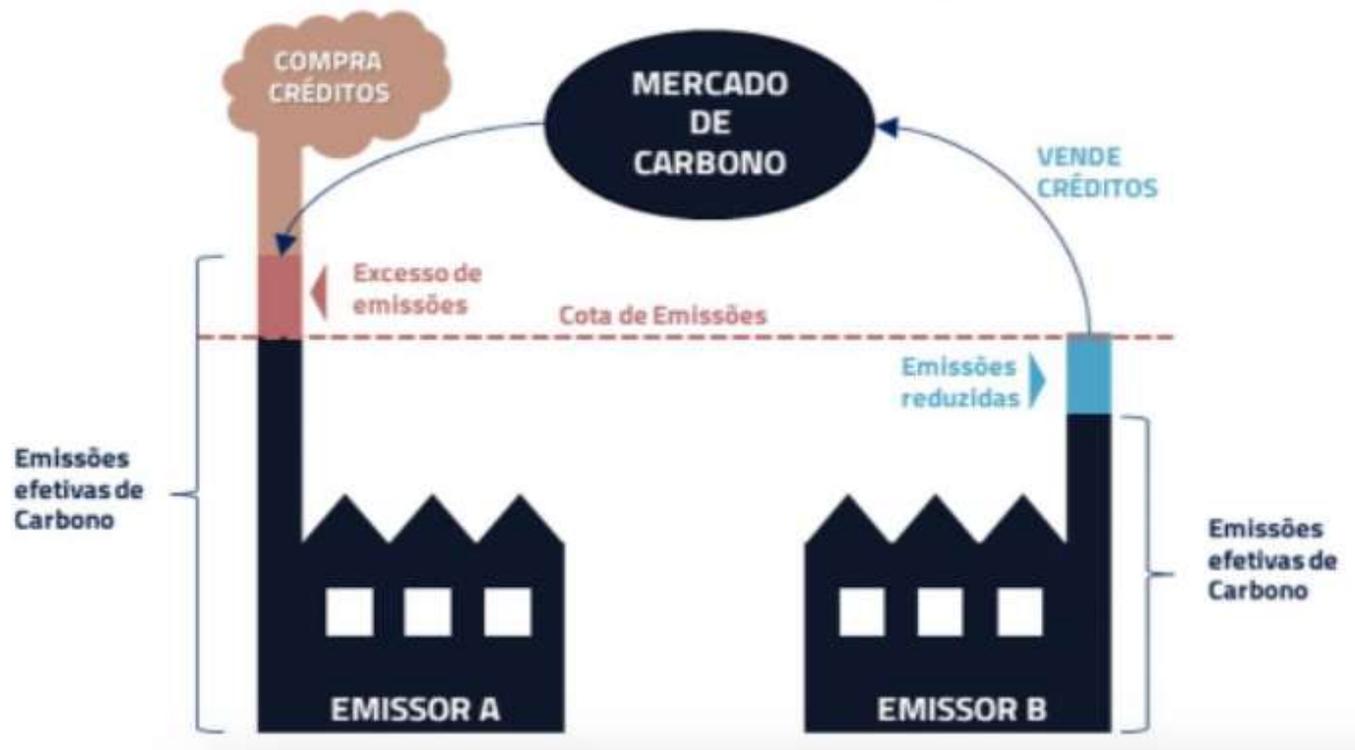


VOLUNTÁRIOS

Objetivo de neutralizar a pegada de Carbono das empresas, **motivadas por responsabilidade social, reputação, entre outros.**

Mercado de Carbono

Esquema de Mercado Regulado de Carbono (metas obrigatórias para os setores regulados)

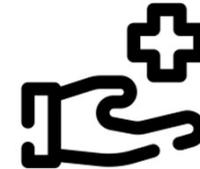
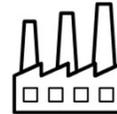




Ementa - Estabelece os procedimentos para a elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas, institui o Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SINARE).



Elaboração dos **Planos Setoriais** de Mitigação das Mudanças Climáticas



Setores Regulados:

energia elétrica

transporte

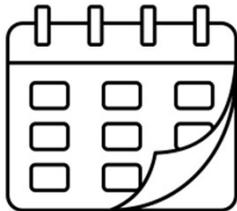
indústrias (transformação, bens de consumo; química fina e de base; papel e celulose)

mineração

construção civil

serviços de saúde

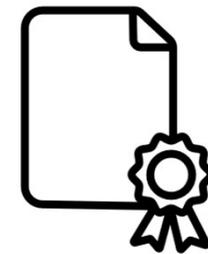
agropecuária



180 dias para a
proposição da **curva
de redução** pelo setor
– prazo **15/11/22**



Criação do SINARE



**Padrão de
Certificação do
SINARE**



Decreto Federal 11.075/22 - http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11075.htm

Porque fazer um inventário de emissões de GEE?



Inventário é um instrumento da PNMC (Lei 12.187/09)
SP: DD 035/21 de 13/04/21
Outros estados



Globalmente existem iniciativas **voluntárias**



Mapear as fontes de emissão de uma atividade, processo, organização, setor econômico, cidade, estado, país, envolvendo **mensuração, quantificação e registro das emissões.**



É uma **ferramenta de gestão**, possibilitando **conhecer o perfil das emissões.**
Interno: metas, performance, projetos, investimentos, etc.
Externo: cadeia de valor, mercados, entre outros.



Estado de São Paulo



Início em 2013
(ano base
2012) DD
Cetesb 254/2012
de 22/08/12
(revogada)



**DD Cetesb 035/21 de
13/04/21** - Critérios para a
elaboração do inventário
de GEE

Inventário - Resumo Legal SP



Art. 2º - GEE do inventário:
Dióxido de Carbono,
Metano, Óxido Nitroso,
Hexafluoreto de Enxofre,
Hidrofluorcarbonetos e os
Perfluorcarbonetos



Decisão de Diretoria Cetesb 035/21 - <https://cetesb.sp.gov.br>

Art. 3º - Atividades que deverão enviar o inventário GEE



Indústrias
metalúrgicas



Transportes



Indústrias
Químicas



Refinarias



Usinas
Termelétricas



Indústrias de
Cimento



Indústrias do
Vidro



Linhas de corte - exemplo: Instalações de produção de ferro gusa ou aço com capacidade superior a 22.000 t/ano



Outras instalações com consumo de combustível fóssil que emitam quantidade superior a 20.000 t/ano de CO2 equivalente também deverão enviar o inventário GEE

Inventário - Resumo Legal SP



Art. 4º
Metodologia (ISO
14.064 ou do “**GHG**
Protocol”) ou similar



Art. 5º
Escopo 1 – Emissões diretas
Escopo 2 – Emissões indiretas:
eletricidade adquirida e
consumida pela empresa
Escopo 3 – Emissões indiretas:
Emissões do transporte de bens
e serviços adquiridos ou vendidos
por frota terceirizada igual ou
superior a 300 veículos (**caráter**
voluntário)



Art. 7º
Envio(*) **anual**;
prazo: 01/09 a
31/10.
** **checar***
anualmente



Art. 9º
Verificação:
Cetesb ou 3ª
parte, à critério



<https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-empresendimentos/>

Inventário – Escopos

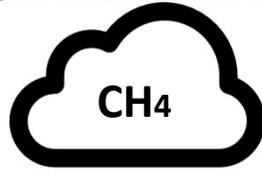
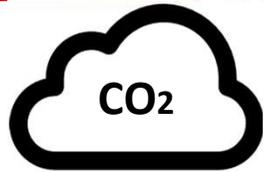
Fronteira de Responsabilidade (Escopos)

Emissões Diretas: emissões de fontes próprias ou controladas pela empresa.

Emissões Indiretas: emissões que são consequência das atividades da organização, mas que ocorrem em fontes controladas ou que pertençam a outra organização.



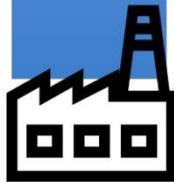
Escopo	Tipo de emissão	Comunicação
Escopo 1	Diretas	Obrigatória
Escopo 2	Compra de energia	Obrigatória
Escopo 3	Todas as outras indiretas	Opcional



**Escopo 2
Indireto**



**Escopo 1
Direto**



**Escopo 3
Indireto**



Equação Básica

Dado de atividade × Fator de Emissão = Emissão

Emissão × Global Warming Potential (GWP) = Emissão em Dióxido de Carbono equivalente (CO₂e)



Fator de Emissão: podem ser derivados da **literatura** (IPCC, USEPA, etc) ou podem ser **desenvolvidos** para a situação da **empresa**, considerando especificidades e tecnologias empregadas.



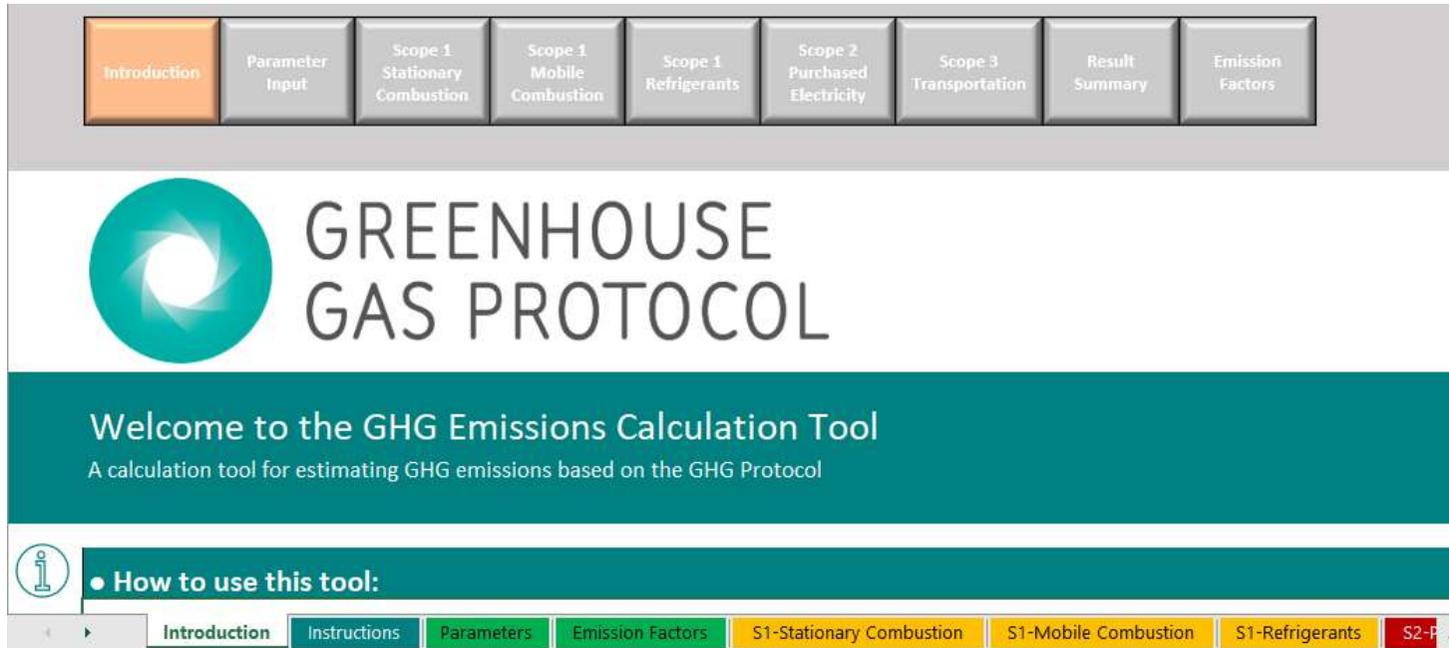
Potencial de Aquecimento Global (*Global Warming Potential – GWP*)

Índice divulgado pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) e utilizado para **transformar quantidades de GEE** em Dióxido de Carbono, que nesse caso é chamado de **Dióxido de Carbono equivalente (CO₂e)**, possibilitando que as emissões de diferentes gases sejam somadas.

GHG Protocol (Art. 4º DD)

Ferramenta – Elaboração de Inventário

É uma ferramenta, reconhecida internacionalmente, para contabilização das Emissões de GEE, aplicável a qualquer organização. Este protocolo segue os mesmos princípios da ISO 14064 - série de diretrizes para inventário.



The screenshot displays the user interface of the GHG Emissions Calculation Tool. At the top, a navigation bar contains nine buttons: 'Introduction' (highlighted in orange), 'Parameter Input', 'Scope 1 Stationary Combustion', 'Scope 1 Mobile Combustion', 'Scope 1 Refrigerants', 'Scope 2 Purchased Electricity', 'Scope 3 Transportation', 'Result Summary', and 'Emission Factors'. Below this is the 'GREENHOUSE GAS PROTOCOL' logo, consisting of a teal circular icon and the text 'GREENHOUSE GAS PROTOCOL'. A teal banner below the logo reads 'Welcome to the GHG Emissions Calculation Tool' and 'A calculation tool for estimating GHG emissions based on the GHG Protocol'. Underneath is a section titled 'How to use this tool:' with an information icon. At the bottom, a secondary navigation bar shows tabs for 'Introduction', 'Instructions', 'Parameters', 'Emission Factors', 'S1-Stationary Combustion', 'S1-Mobile Combustion', 'S1-Refrigerants', and 'S2-P ..'.



<https://ghgprotocol.org/calculation-tools>

Programa Brasileiro *GHG Protocol* (Art. 4º DD)



Ferramenta de Cálculo de Emissões



Ferramenta – Elaboração de Inventário



Preenchimento de dados para acesso a ferramenta



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

Ferramenta – Elaboração de Inventário



Abas gerais	Introdução	Resumo	Fatores de emissão	Fatores variáveis	Fugitivas - GEE não Quiloto	Aeroportos	Fatores de conversão	
Escopo 1	Combustão estacionária	Combustão móvel	Emissões fugitivas	Processos industriais	Atividades agrícolas	Mudanças no uso do solo	Resíduos sólidos	Efluentes
Escopo 2	Eleticidade (localização)	Perdas T&D (localização)	Compra de Energ. Térmica	Eleticidade (esc. compra)	Perdas T&D (esc. compra)			
Escopo 3	Categorias de Escopo 3	Transp & Distr upstream	Resíduos sólidos gerados	Efluentes gerados	Viagens a negócios	Deslocamento casa-trabalho	Transp & Distr downstream	

Consolidação para preenchimento no Registro Público de Emissões (RPE)

Ferramenta GHG Protocol Versão 2022.1.1

Orientações

- (A) **O primeiro passo para a utilização da ferramenta é a escolha do ano inventariado.** Esta escolha é essencial, pois há fatores de emissão que variam com base no ano.
- (B) Preencha somente as células **LARANJA CLARO** das abas da Ferramenta.
- (C) Atente-se para a utilização das unidades corretas nos dados inseridos. Se necessário, converta as unidades utilizando a aba 'Fatores de Conversão' antes de preencher a planilha.
- (D) Utilize a notação do sistema brasileiro de unidades de medida, utilizando "." para designar milhares e seus múltiplos e "," para designar decimais.
- (E) O Menu de Navegação, presente na parte superior de todas as abas da Ferramenta, pode ser utilizado para facilitar a navegação do usuário.
- (F) Orientações para cada método de cálculo estão inclusas no cabeçalho de cada aba.

Nome da organização:

Endereço da organização:

Identificar as Fontes

Selecionar a Metodologia de Cálculo

Coleta de Informações

Aplicar a Ferramenta de Cálculo

Registrar os Dados/Anual

- **Elaboração do inventário**
- Ponto de partida para uma estratégia de mitigação (projetos de redução)
- Se preparar para o futuro (cadeia de valor); Demanda crescente por informações de emissões de GEE das empresas, incluindo escopo 3 (emissões indiretas)
- Pressão do mercado (consumidores internos e externos; financeiro; internacional, etc)
- Melhor competitividade
- Possibilidade de participação no mercado de Carbono
- Fiesp realizou no dia 10/06 o evento *Mercado de Carbono – Regulamentação e Oportunidade*. Mais informações: <https://www.fiesp.com.br/multimedia/> e <https://www.fiesp.com.br/noticias/mercado-de-carbono-e-oportunidade-unica-para-brasil-se-reindustrializar/>
- Calendário de obrigações ambientais: <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/obrigacoes-ambientais/>



DEPARTAMENTO DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

OBRIGADA



EFDB
emission factor database
ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Sites do IPCC

[Casa](#) [Pesquisa básica](#) [Pesquisa de texto completo](#) [Pesquisar por ID](#) [Documentos](#) [Versão off-line do EFDB](#)

Pesquisa básica

[Selecione Gases](#) | [Selecione Combustíveis](#) | [Dados padrão do IPCC](#) | [Outros dados \(não padrão\)](#)
[Escolher colunas da tabela](#) | [Ocultar árvore de categorias do IPCC](#)

Diretrizes do IPCC: 2006 ▾

Categorias do IPCC 2006

- 1 - Energia
- 2 - Processos Industriais e Uso do Produto
- 3 - Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra
- 4 - Resíduos
- 5 - Outros

Status

- IPCC 2006 Source/Sink Categoria: (Todos)
- Gases: (Todos)
- Combustíveis: (Todos + NA)
- Tipo de parâmetro: (Todos)

Registros exibidos: 1 - 20 / 18254. ◀ ▶ ▶ ◀ ▶▶ ◀◀ Exportar para XLS

Filtro			Selecionar gases	Selecione Combustíveis										
Filtros ativos														
ID EF	IPCC 1996	IPCC 2006	Gás	Combustível ⓘ	Tipo de parâmetro ⓘ	Descrição ⓘ	Tecnologias / Práticas ⓘ	Parâmetros / Condições ⓘ	Região / Condições Regionais ⓘ	Tecnologias de Abatimento / Controle ⓘ	Outras propriedades	Valor	Unidade	Fonte de dados ⓘ

Fonte: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef.php



Global Warming Potential Values

The following table includes the 100-year time horizon global warming potentials (GWP) relative to CO₂. This table is adapted from the IPCC Fifth Assessment Report, 2014 (AR5)¹. The AR5 values are the most recent, but the second assessment report (1995) and fourth assessment report (2007) values are also listed because they are sometimes used for inventory and reporting purposes. For more information, please see the IPCC website (www.ipcc.ch). The use of the latest (AR5) values is recommended. Please note that the GWP values provided here from the AR5 for non-CO₂ gases do not include climate-carbon feedbacks.

Global warming potential (GWP) values relative to CO₂

Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second Assessment Report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
Carbon dioxide	CO ₂	1	1	1
Methane	CH ₄	21	25	28
Nitrous oxide	N ₂ O	310	298	265

