



EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA CUMPRIR
AS METAS ESTABELECIDAS NO BRASIL

GREENHOUSE GAS EMISSIONS: PUBLIC POLICIES TO MEET THE ESTABLISHED TARGETS
IN BRAZIL

EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA CUMPLIR
LAS METAS ESTABLECIDAS EN BRASIL

Larissa Carneiro Albino dos Santos¹
Léa Rosane Barcelos²
Rafaela Calixto de Oliveira Lisita³
Tany Célia Lopes dos Reis Bernardes⁴

Orientador: Diógenes José Gusmão Coutinho

RESUMO: O Brasil figura entre os maiores emissores de gases de efeito estufa (GEE), com destaque para o desmatamento e a agropecuária. Apesar da redução de 16,7% nas emissões em 2024, o país ainda está distante de cumprir sua meta climática para 2025. Este estudo de caráter bibliográfico e exploratório, analisa as principais fontes de emissão, as políticas públicas brasileiras e os compromissos internacionais, discutindo sua efetividade frente às mudanças climáticas. Foi baseada em relatórios oficiais de órgãos como Ministério do Meio Ambiente e dados de pesquisas recentes. Mesmo com avanços de energias renováveis, recursos hídricos, energia solar e eólica, ainda é preciso políticas públicas de sustentabilidade mais robustas e eficazes a nível global, com participação e conscientização não só do governo, mas também da sociedade civil, um trabalho nas bases, escolas, universidades, comunidades, para que os resultados avancem significativamente, independente de trocas de governo.

Palavras-chave: gases de efeito estufa; políticas públicas; sustentabilidade.

ABSTRACT: Brazil ranks among the largest emitters of greenhouse gases (GHG), with deforestation and agriculture standing out as major contributors. Despite a 16.7% reduction in emissions in 2024, the country remains far from meeting its 2025 climate target. This bibliographic and exploratory study examines the main sources of emissions, Brazilian public policies, and international commitments, discussing their effectiveness in addressing climate change. The analysis is based on official reports from institutions such as the Ministry of the Environment and recent research data. Even with advances in renewable energy, including hydropower, solar, and wind, stronger and more effective sustainability-oriented public policies are required at the global level, with active participation and awareness not only from the government but also from civil society. Efforts must begin at the grassroots level, schools, universities, and communities, so that results can advance significantly, regardless of changes in government.

Keywords: greenhouse gases; public policies; sustainability.



RESUMEN: Brasil se encuentra entre los mayores emisores de gases de efecto invernadero (GEI), destacándose la deforestación y la agropecuaria como principales fuentes. A pesar de la reducción del 16,7% en las emisiones en 2024, el país aún está lejos de cumplir su meta climática para 2025. Este estudio de carácter bibliográfico y exploratorio analiza las principales fuentes de emisión, las políticas públicas brasileñas y los compromisos internacionales, discutiendo su efectividad frente al cambio climático. Se basa en informes oficiales de organismos como el Ministerio de Medio Ambiente y en datos de investigaciones recientes. Aunque existen avances en energías renovables como la hidráulica, solar y eólica, se requieren políticas públicas de sostenibilidad más sólidas y eficaces a nivel global, con participación y concienciación no solo del gobierno, sino también de la sociedad civil. Es necesario un trabajo desde las bases, escuelas, universidades y comunidades, para que los resultados progresen de manera significativa, independientemente de los cambios de gobierno.

Palabras clave: gases de efecto invernadero; políticas públicas; sostenibilidad.

1

¹Larissa Carneiro Albino dos Santos - SME Aparecida de Goiânia. larissa.albinodossantos@gmail.com

²Léa Rosane Barcelos, Christian Business School - Paris. learosane@hotmail.com

³Rafaela Calixto de Oliveira Lisita, SME- Aparecida de Goiânia. prof.rafaelacalixto@gmail.com

⁴Tany Célia Lopes dos Reis Bernardes – SME- Aparecida de Goiânia. tany.educacao@gmail.com
PHD - Christian Business School - CBS - Paris





INTRODUÇÃO

Este estudo busca compreender o cenário mundial com suas práticas e ações e sustentáveis, que refletem um esforço global para a redução de gases de efeito estufa, bem como ações e resultados atuais, trazendo um panorama da realidade do Brasil, com suas políticas públicas, que apesar de ter diminuído suas emissões, ainda registra altos índices de emissões, decorrente de fatores como a expansão desordenada das grandes cidades, a indústria pecuária e o desmatamento desenfreado.

Por outro lado, entre os fatores agravantes desse cenário, destacam-se os resíduos sólidos, ou lixo urbano, como fatores que agravam a situação pelo fato que a decomposição desses materiais libera gás metano, ampliando o escopo do problema por ser um dos principais responsáveis pelo efeito estufa. Além disso, o aumento da população, o progresso industrial e a rápida urbanização têm intensificado o uso dos recursos naturais e, conseqüentemente, aumentado a produção de resíduos. A decomposição desses materiais gera metano, um dos principais agentes do agravamento do efeito estufa.

Os impactos gerados pelo aquecimento global, coloca países e governos em alerta, pois mesmo diante de acordos internacionais e políticas internas que busquem diminuir as emissões, o aumento da concentração dos gases na atmosfera e o derretimento das geleiras é cada vez mais acelerado e irreversível, comprometendo seriamente as futuras gerações.

Diante desse contexto, esta pesquisa busca analisar, à luz da teoria e das contribuições de estudiosos, os acordos e avanços em andamento, com o objetivo de responder à seguinte questão: **como reduzir as emissões de gases de efeito estufa no Brasil?** A análise considera o desenvolvimento sustentável, o mercado de carbono e a prevenção ambiental como instrumentos capazes de promover qualidade de vida e bem-estar social em escala planetária.





METODOLOGIA

A pesquisa é bibliográfica e exploratória baseada em relatórios oficiais (SEEG, IPCC, Ministérios do Meio Ambiente). Com uma abordagem qualitativa e quantitativa, seu objetivo central foi analisar os impactos dos poluentes atmosféricos na atmosfera e suas implicações para o aquecimento global, além da evolução das políticas brasileiras voltadas à redução das emissões relacionadas à qualidade de vida e à sustentabilidade social.

Para isso foi realizada uma revisão bibliográfica abrangendo livros, artigos científicos e relatórios técnicos publicados entre 2007 e 2025 focando autores que tratam sobre mudanças climáticas e matriz energética. Dados secundários provenientes de órgãos oficiais como IPCC e Ministério de Minas Energia também foram utilizados para complementar a pesquisa.

O tratamento dos dados seguiu uma abordagem comparativa ligando informações sobre emissões com práticas energéticas adotadas no Brasil e em outros países. Essa análise possibilitou identificar avanços limitantes, bem como a necessidade urgente por maior integração entre políticas nacionais e compromissos internacionais.

REFERENCIAL TEÓRICO

EFEITO ESTUFA

Os gases mais relevantes relacionados ao efeito estufa, incluem dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), que juntos representam a maioria das emissões decorrentes das atividades humanas no Brasil ligadas principalmente ao desmatamento, agropecuária e setor energético.

A literatura especializada aponta que:

Esses gases retêm parte da radiação infravermelha, aumentando a temperatura média da atmosfera. (WEYERMÜLLER, 2010). Assim ao reter calor, intensificado pelas atividades humanas, essas substâncias ampliam o efeito estufa resultando no aquecimento global.

Cerca de 30% da radiação solar recebida pela Terra é refletida para o espaço; dos restantes 70%, grande parte é absorvida pelo solo ou oceanos enquanto apenas uma fração menor é retida pela atmosfera devido aos GEE mais predominantes: vapor de água (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O) (WEYERMÜLLER, 2010).



Frente ao cenário mundial, os governos precisam urgentemente realizar ações que diminuam os efeitos que já impactam o aquecimento do planeta. Governos de estado realizam estudos e políticas de impacto que resultem em ações efetivas. A construção conjunta das áreas, mapeando os gargalos se tornam efetivas como ferramentas de inventários próprios, o que identifica e norteia as ações necessárias. O Ministério do Meio Ambiente (1997), a Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima estabelece que os países signatários devem declarar periodicamente seus inventários de emissões. ”

De acordo com estudos e mapeamentos estes são os gases presentes na atmosfera da Terra:

Dióxido de Carbono (CO₂): provém dos processos de combustão sendo o GEE mais relevante e, globalmente, tem origem principalmente (87%) na queima de combustíveis fósseis como carvão mineral, o gás natural e o petróleo;

- **Metano (CH₄):** Originado principalmente em processos biológicos como tratamento de efluentes líquidos, aterros sanitários e atividades agropecuária, A extração e refino de petróleo também é grande emissora de metano;

- **Óxido Nitroso (N₂O):** Emissões ocorrem tanto na indústria quanto na agricultura devido ao uso excessivo fertilizantes, podem decorrer de processos biológicos de nitrificação e desnitrificação, em sistemas de tratamento de esgoto ou no solo.

O efeito estufa consiste na retenção parcial da energia solar pela atmosfera, em razão da presença de determinados gases que reduzem a dissipação do calor para o espaço. Esse processo mantém a temperatura média da Terra em níveis compatíveis com a vida, mas o aumento das concentrações desses gases, identifica o aquecimento global. Sem essa barreira, a Terra seria muito mais fria.

Estudos indicam que sem essa barreira natural criada pelos GEE nosso planeta seria significativamente mais frio. As ações do homem como diminuição das florestas aquecem e aceleram o aquecimento global.

Mendonça (2007), destaca: “A poluição resulta da intervenção humana que desequilibra os sistemas naturais e compromete a saúde pública. ”.

As mudanças climáticas estão intrinsicamente conectadas com modos sociais utilizados na produção-consumo energético levando esse tema a ser debatido mundialmente onde projetos focados na redução do carbono concentram esforços majoritariamente no setor energético visando implementação prática através geração hidráulica ou biomassa, aproveitando também bagaço cana-de-açúcar reaproveitamento resíduos expansão energia solar-eólica (MARUYAMA ,2009).



“Segundo Mendonça (2007), grande parte da energia elétrica no Brasil provém de fontes renováveis, destacando-se hidrelétricas e biomassa”.

Apesar dos avanços, o mercado de carbono ainda apresenta fragilidades comparáveis às dos sistemas financeiros tradicionais. Entre os principais riscos estão o de crédito, de mercado, sistêmico legal, operacional de liquidez e até mesmo de risco humano, requerendo gestão responsável pelos envolvidos mantendo expectativa de que se alcancem os resultados esperados.

FONTES DE EMISSÃO NO BRASIL

Para compreender melhor essa problemática faz-se necessário definir fontes GEE, sendo essas unidades/processos físicos responsáveis pela liberação de gás estufa para a atmosfera.

A lista dos fatores, seguem o contexto brasileiro, mas também apresenta desafios enfrentados por países desenvolvidos:

- **Desmatamento:** Responsável por aproximadamente 40% das emissões nacionais embora tenha apresentado queda recente.
- **Agropecuária:** Fermentação entérica/fertilizante superam 25% das emissões.
- **Energia:** Crescimento do consumo de combustíveis fósseis pressiona as metas, exigindo adequações.
- **Indústria:** Produção cimento/aço contribui cerca de 7% das emissões.

DESMATAMENTO

Os efeitos do desmatamento extrapolam a esfera ambiental, atingindo comunidades humanas e ecossistemas de forma ampla, continuando a ser a principal fonte de gás de efeito estufa, respondendo de forma significativa das emissões nacionais. A Amazônia concentra grande parte desse impacto, resultado da expansão urbana, da mineração e de atividades ligadas à infraestrutura.

Na Amazônia, concentra-se grande parte das emissões nacionais, representando cerca de 14,1% do total. Assim as maiores causas do desmatamento são em decorrência das mais variadas, uma vez que incluem desde a necessidade pelos produtos da floresta (madeira, remédios, frutos, fibras, caça, etc.), até a expansão das cidades.



AGROPECUÁRIA - FERMENTAÇÃO ENTÉRICA

Na agropecuária, a fermentação entérica dos ruminantes é uma das principais responsáveis pelas emissões, exigindo avanços em genética, manejo alimentar e eficiência produtiva, liberando metano em ampla escala, associado ao tamanho do rebanho bovino brasileiro, o que demanda melhorias genéticas, mudanças de manejo na alimentação e eficiência produtiva. Além disso, o crescimento populacional é garantia de aumento da demanda por proteína animal. Essa fonte de emissão de GEE impõe um grande desafio por depender de melhorias genéticas, de alimentação e de ganhos de eficiência na produção. (GIDDENS, 2010).

ENERGIA

Apesar da matriz elétrica brasileira ser composta majoritariamente por fontes renováveis, a dependência de combustíveis fósseis ainda mantém o setor energético como um dos principais responsáveis pelas emissões (GIDDENS, 2010). O uso de derivados de petróleo, como gasolina e diesel, e a expansão da geração termelétrica em períodos de seca reforçam esse cenário. Atualmente, o setor energético responde por cerca de um quinto das emissões nacionais, evidenciando a necessidade de acelerar a transição para fontes limpas. Segundo Giddens (2010), a energia solar, ao atingir a Terra, é parcialmente refletida e absorvida, e parte desse calor é retida pela atmosfera devido à presença dos gases de efeito estufa.

- Biocombustíveis: Etanol e o biodiesel já estão sendo amplamente utilizados, reduzindo a intensidade de carbono na área dos transportes;
- Fontes Renováveis: Energias solares-eólicas crescem rapidamente aumentando muito a participação de fontes limpas matriz;
- Programa RenovaBio: estabelece metas de descarbonização aos distribuidores de combustível, criando programas incentivadores do uso do biocombustível, reduzindo emissões;

Porém o desafio persiste, o setor energético precisa acelerar sua transição limpa para que seja possível assegurar o cumprimento das metas do Acordo de Paris, prevendo corte de emissões até 2030, e neutralidade carbônica até 2050.



A indústria ocupa sua grande parcela dentro dos índices nas emissões de Gases, no Brasil e a nível mundial, mesmo tendo as questões resultantes da natureza como vulcões, que a cada dia estão mais ativos, isso colabora para que os resultados sejam mais negativos e de maior impacto na natureza, o que exige ações de maior impacto, o que alguns países não estão dispostos a fazer. Como as ações a nível de planeta precisam ser conjuntas, é essencial que exista a consciência coletiva entre os países. Os resultados atuais. A poluição atmosférica não é um fenômeno recente, mas foi intensificada pela ação humana ao longo da industrialização, embora também existam influências naturais antigas, como erupções vulcânicas e tempestades (OLIVEIRA, 1997).

O BRASIL E A RELAÇÃO DOS GASES DE EFEITO ESTUFA

Dentro dos índices e relatórios mundiais, o Brasil aparece como um dos grandes responsáveis emissores mundiais, sendo signatário da UNFCCC e do Protocolo de Kyoto (SILVA, 2010). Considerando tal fato torna necessário estudo aprofundado acerca fontes emissão elaborando inventário estratégico gerenciamento recurso atmosférico refletindo intensidade usuários diferentes utilizarem recurso ambiental comum identificador emissores caracterizando periodicidade.

Nos últimos anos estados brasileiros vêm elaborando legislações incluindo inventários instrumentos essenciais conhecimento gestão respectivas emissões, contudo iniciativas apresentam caráter isolado sem coordenação governamental dificultada compreensão paralela ações realizadas podendo resultar ganhos mútuos compartilhando experiências realizadas entre partes interessadas.

Nestes inventários foram estimadas a emissão e a remoção do dióxido de carbono (CO₂) e a emissão do metano (CH₄), do óxido nitroso (N₂O), do hidrofluorcarbono (HFC), perfluorcarbono (PFC) e do hexafluoreto de enxofre (SF₆). Além destes gases, foram também estimadas as emissões dos chamados gases de efeitos estufa indiretos, que apesar de não serem GEE diretos, podem influenciar reações químicas que ocorrem na atmosfera, são eles: o monóxido de carbono (CO), o óxido de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis não melânicos (BAPTISTA, 2009).

Devido contribuição antrópica significativa influência mudanças climáticas globais Organização Mundial Meteorológica (OMM) Programa Nações Unidas Meio Ambiente (PNUMA) criaram Painel Intergovernamental Mudanças Climáticas (IPCC) intuito agregar conhecimento científico existente avaliar impactos desenvolver estratégias resposta mudanças (BAPTISTA, 2009).



No plano político, a ONU implantou o Comitê Negociação Convenção Quadro Mudança Clima inicialmente proposta originadora desse documento aprovado em maio de 1992(BAPTISTA ,2009).

A Convenção foi aberta para assinatura das Partes Signatárias, (países ou organizações econômicas regionais). Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

O objetivo desta convenção é a “estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático” (BRASIL, 1997).

Para atingir este objetivo, são listados cinco princípios, dos quais se destacam o das responsabilidades comuns, mas diferenciadas (inciso 1º do artigo 3º). Silva (2010) registra:

As Partes devem proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade com base na equidade e em conformidade com suas responsabilidades.

Consequentemente, os países desenvolvidos devem liderar iniciativas de combate às mudanças do clima e seus efeitos (BRASIL ,1997). Este princípio reconhece que todos os países têm responsabilidades nas emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE). Contudo, historicamente, os países desenvolvidos têm uma maior responsabilidade nessas emissões de GEE devido ao fato de terem iniciado o processo de industrialização antes das demais nações e com isto, uma maior emissão de gases de efeito estufa.

Inventários estaduais de GEE contribuem para o entendimento regional das emissões e para o planejamento de políticas de mitigação (SILVA, 2010). Esta realização pode, também, motivar uma profunda capacitação dos quadros técnicos das instituições envolvidas, e iniciar efetivamente um longo processo para a implantação necessária das políticas climáticas consistentes, não só para mitigação de emissões, mas também para as ações que visem à adaptação aos impactos das mudanças climáticas globais.

POLÍTICAS PÚBLICAS

O Brasil, ao aderir ao **Acordo de Paris** em 2015, comprometeu-se a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em 37% até 2025 e em 43% até 2030, tomando como base os níveis de 2005 (Brasil, Ministério do Meio Ambiente, 2016). Esses objetivos foram incorporados à **Política Nacional sobre Mudança do Clima** (Brasil, 2009), que estabelece diretrizes para mitigação e adaptação.

Entre as iniciativas implementadas, destaca-se o **Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**, que busca incentivar práticas sustentáveis, como o plantio direto e a recuperação de pastagens degradadas (Brasil, MAPA, 2020). É preciso que se pense em medidas que intermediam produção e sustentabilidade.

É notório que os desmatamentos são os grandes desafios atuais, mesmo o país buscando atender os compromissos pactuados, o que acontece na prática não atende o que se espera em alguns setores. Existem relatórios que comprovam o avanço. (INPE, 2022).

O Acordo de Paris (2015), estabeleceu que: “Os países se comprometeram a reduzir emissões e buscar a neutralidade de carbono”. Esses compromissos exigem adaptações nos ordenamentos jurídicos nacionais para que possam ser efetivamente implementados.

Segundo Houghton et al. (2001), com base em dados do IPCC, a temperatura média da superfície terrestre aumentou $0,6 \pm 0,2$ °C ao longo do século XX, enquanto no Hemisfério Norte a elevação foi de 0,2 °C por década. Imagens de satélite revelam ainda uma redução de 10% da cobertura de neve desde o final da década de 1960, evidenciando impactos significativos do aquecimento global, como:

- **Aumento do nível dos oceanos:** decorrente do derretimento das calotas polares, com risco de submersão de cidades litorâneas.
- **Expansão de áreas desérticas:** intensificada pelo desmatamento em países tropicais, provocando desequilíbrios ecológicos.
- **Ondas de calor:** registradas em regiões tradicionalmente amenas, como na Europa, causando impactos severos à saúde pública.

FIORILLO (2009, p.20) ressalta que: “O direito ambiental tem como objeto principal tutelar a sadia qualidade de vida, de modo que a fragmentação apenas identifica o aspecto do meio ambiente em que valores maiores foram aviltados”.

Esses fenômenos reforçam a necessidade de políticas ambientais robustas. Contudo, como aponta Weyermüller (2010), “os instrumentos jurídicos disponíveis ainda são limitados e enfrentam dificuldades diante da complexidade do problema. ” O aquecimento global, por não respeitar fronteiras, desafia a eficácia dos tratados



internacionais e exige soluções que conciliem desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

No Brasil, é essencial avançar em regulamentações mais rigorosas, especialmente sobre créditos de carbono, limites de emissões e incentivos fiscais. Entre as principais políticas públicas destacam-se:

- **RenovaBio:** programa nacional de biocombustíveis, com metas anuais de descarbonização.
- **Inventários SEEG:** monitoramento independente das emissões brasileiras.
- **Plano Nacional sobre Mudança do Clima:** alinhado ao Acordo de Paris, prevê reflorestamento e incentivo às energias renováveis.

Eventos como a **Conferência da Terra** e a **Declaração do Milênio da ONU** reforçam a urgência de medidas globais, ao estabelecer prioridades como redução da pobreza extrema, acesso à água potável e educação universal, além de estratégias para enfrentar os riscos ambientais.

Por fim, a globalização intensifica tanto os benefícios quanto os desafios: ao mesmo tempo em que promove avanços sociais, também amplia a disseminação de problemas ambientais em escala planetária.

COMPROMISSOS INTERNACIONAIS

Diante da urgência do tema e sua relevância para a redução dos níveis de poluição e mitigação das emissões de gases, aconteceu em 1992 no Brasil, cidade do Rio de Janeiro, A conferência das Nações Unidas, sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, com a participação 179 países, para discutir e compartilhar ações de responsabilidade conjunta e sustentáveis, ganhando destaque a realidade de cada país. O evento ficou conhecido como Rio-92 e marcou época pelas discussões coletivas para tornar possível reduzir os impactos ambientais e quais enfrentamentos seriam passíveis de realização.

Dessa conferência nasceram três convenções importantes: a de Mudança do Clima (UNFCCC), a de Diversidade Biológica e a de Combate à Desertificação. A primeira buscava manter as emissões em níveis seguros, garantindo adaptação dos ecossistemas e segurança alimentar.



O IPCC, formado por cientistas de vários países, inclusive brasileiros, passou a mostrar com clareza que o aquecimento global tem origem nas atividades humanas. Essas evidências reforçaram a necessidade de acordos internacionais.

A Convenção adotou o princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas: todos devem agir, mas os países ricos precisam liderar, considerando as dificuldades das nações em desenvolvimento.

O Brasil foi o primeiro a assinar o tratado, que entrou em vigor em 1994. Mais tarde, no Acordo de Paris (2015), o país assumiu a meta de cortar 50% das emissões até 2030 e alcançar a neutralidade de carbono em 2050. Em 2023, as metas foram revistas, com foco no combate ao desmatamento e na transição energética.

REFERÊNCIAS





BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 dez. 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Acordo de Paris: Compromissos do Brasil*. Brasília: MMA, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Relatório de emissões de gases de efeito estufa*. Brasília: MMA, 2024. Disponível em: <URL>. Acesso em: 10 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono*. Brasília: MAPA, 2020.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Geneva: IPCC, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Monitoramento do Desmatamento da Amazônia Legal por Satélite – Dados de 2021*. São José dos Campos: INPE, 2022.

BAPTISTA, G. M. *Aquecimento global: ciência ou religião*. Brasília: Hinterlândia, 2009.

FIORILLO, C. A. P. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

FREITAS, V. P. *A Constituição Federal e a efetividade das normas ambientais*. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

GIDDENS, A. *A política da mudança climática*. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GUERRA, S.; GUERRA, S. *Direito Ambiental*. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos, 2005.

HOUGHTON, J. T. et al. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

MAN YU, C. et al. A intensificação do efeito estufa planetário e a posição dos países no cenário internacional. *Revista Ra'e Ga*, Curitiba: UFPR, 2001, p. 99–124.

MARUYAMA, S. *Aquecimento Global?* São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

MONTEIRO, C. A. F. A. Aquecimento global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da ação Sul. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 10, p. 71–86, 2012.

MILARÉ, E. *Direito Ambiental*. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. *NDC: Ambição Climática do Brasil*. Brasília: MMA, 2024.

MORAES, L. C. S. *Curso de direito ambiental*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.



OBSERVATÓRIO DO CLIMA. *Brasil reduz 16,7% das emissões em 2024 e deve bater na trave da NDC de 2025*. São Paulo: Observatório do Clima, 2025. Disponível em: <URL>. Acesso em: 10 fev. 2026.

OLIVEIRA, J. A. S. *Direito Ambiental Constituição*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. SEEG Brasil: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. São Paulo: Observatório do Clima, 2025. Disponível em: <https://seeg.eco.br>. Acesso em: 11 fev. 2026.

WEYERMÜLLER, A. R. *Direito ambiental e aquecimento global*. São Paulo: Atlas, 2010.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). *Paris Agreement*. Bonn: UNFCCC, 2015.

