



**PLANO  
CLIMA**  
**Mitigação**

**Estratégia Nacional de  
Mitigação**



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

**Presidente**

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

**Vice-Presidente**

GERALDO ALCKMIN

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

**Ministra de Estado**

MARINA SILVA

Secretaria-Executiva

**Secretário-Executivo**

JOÃO PAULO CAPOBIANCO

Secretaria Nacional de Mudança do Clima

**Secretário**

ALOÍSIO LOPES PEREIRA DE MELO

Casa Civil da Presidência da República

**Ministro de Estado**

RUI COSTA

Secretaria-Executiva

**Secretária-Executivo**

MIRIAM APARECIDA BELCHIOR

Secretaria de Articulação e Monitoramento

Secretaria

**JULIA ALVES MARINHO RODRIGUES**

**CONSULTA PÚBLICA - REPRODUÇÃO PROIBIDA**

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

**Ministra de Estado**

LUCIANA SANTOS

Secretaria-Executiva

**Secretário-Executivo**

LUIS MANUEL REBELO FERNANDES

Secretaria de Políticas e Programas Estratégicos

**Secretária**

ANDREA BRITO LATGÉ

**Coordenação do Grupo Técnico Temporário de Mitigação  
do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima**

**Coordenador-Geral de Instrumentos de Implementação (MMA)**

Érico Rial Pinto da Rocha

**Coordenador-Geral de Mitigação e Proteção à Camada de Ozônio (MMA)**

Leandro Gomes Cardoso

**Secretário Adjunto III (CC-PR)**

Adriano Santiago de Oliveira

**Diretor do Departamento para o Clima e Sustentabilidade (MCTI)**

Osvaldo Luiz Leal de Moraes

**Coordenador-Geral de Clima (MCTI)**

Márcio Rojas da Cruz

**Equipe Técnica do MMA**

Ana Lívia Kasseboehmer, Alife Boernergeres de Oliveira Campos, Klenize Chagas Favero,  
Lamarck Alves da Cunha, Rejane Marques Mendes, Roberta Zecchini Cantinho

**Equipe Técnica da Casa Civil**

Diogo Santos, Ellen Lemos, Livia Marques Borges, Rafael Dias

**Equipe Técnica do MCTI**

Ricardo Vieira Araujo

**Representantes do Grupo Técnico Temporário de Mitigação  
do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima**

**Casa Civil da Presidência da República**

Adriano Santiago de Oliveira  
Diogo Victor Santos

**Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima**

Aloisio Lopes Pereira de Melo  
Leandro Gomes Cardoso

**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**

Ricardo Vieira Araújo  
Márcio Rojas da Cruz

**Ministério da Agricultura e Pecuária**

Bruno dos Santos Alves Figueiredo Brasil  
Jorge Caetano Júnior  
Luís Eduardo Pacifici Rangel

**Ministério das Cidades**

Antonio Maria Espósito Neto  
Anamaria de Aragão Costa Martins

**Ministério da Fazenda**

José Pedro Bastos Neves  
Matias Rebello Cardomingo

**Ministério da Igualdade Racial**

Wdson Lyncon Correia de Oliveira  
Maria Dandara Gonçalves de Almeida

**Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional**

Fernanda Ayres Jardim Elias  
Vicente Correia Lima Neto

**Ministério da Saúde**

Agnes Soares da Silva  
Fábio David Reis

**Ministério da Pesca e Aquicultura**

Luciene Mignani  
Adayse Bossolani da Guarda

**Ministério das Relações Exteriores**

Liliam Beatris Chagas de Moura  
Túlio César Mourthé de Alvim Andrade

**Ministério de Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços**

João Francisco Paiva Avelino  
Gustavo Saboia Fontenele e Silva

**CONSULTA PÚBLICA - PROIBIÇÃO PROIBIDA**

**Ministério de Minas e Energia**

Gustavo Cerqueira Ataíde

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

**Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar**

Camila Alves Rodrigues

Maurício Polidoro

**Ministério do Planejamento e Orçamento**

Fabiola Rocha Caires

Luciana Machado Teixeira Fabel

**Ministério dos Transportes**

George Yun

Fani Mamede

**Ministério do Trabalho e Emprego**

Cristiana Kavalkievicz

Danilo Ernesto Félix

**Ministério dos Povos Indígenas**

Elis do Nascimento Silva

Ary Pankará

**Secretaria-Geral da Presidência da República**

Caroline Buosi Molina

Thaís Feher

**Fórum Brasileiro de Mudança do Clima – FBMC**

Sérgio Luiz de Carvalho Xavier

**Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede Clima**

Moacyr Cunha de Araújo Filho

Stoecio Maia Ferreira Maia

Andrea Santos

Jean Pierre Henry Balbaud Ometto

Oswaldo Lucon

**Apoio técnico – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)**  
Marina Bortoletti, Raphael Esteves, Rebeca Tricarico Orosco, Rosangela Karine da Silva,  
Vitor Leal Pinheiro

**Representantes de outros órgãos do governo federal, de governos subnacionais, da sociedade civil, da comunidade científica e do setor privado também contribuíram com a elaboração desta Estratégia.**

ESPAÇO PARA A FICHA CATALOGRÁFICA

CONSULTA PÚBLICA - REPRODUÇÃO PROIBIDA



**PLANO CLIMA**  
**2024-2035**

**CONSULTA PÚBLICA - REPRODUÇÃO PROIBIDA**

**PLANO CLIMA**  
**2024 – 2035**



**PLANO  
CLIMA**  
Mitigação

**ESTRATÉGIA NACIONAL DE MITIGAÇÃO**

CONSULTA PÚBLICA - REPRODUÇÃO PROIBIDA

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1. Visão, Objetivo Geral e Princípios Gerais do Plano Clima .....	4
1.2. Papel das evidências científicas no planejamento climático .....	6
1.3. Processo de Elaboração da Estratégia Nacional de Mitigação .....	6
1.4. Estrutura do documento.....	9
<b>2. CONTEXTO.....</b>	<b>11</b>
2.1. Protocolo de Quioto, PNMC e avaliação do alcance das metas voluntárias nacionais .....	11
2.2. O Acordo de Paris e a NDC Brasileira .....	15
2.3. Análise do perfil de emissões e a trajetória de mitigação do Brasil.....	17
2.4. Alocação das Emissões e Remoções de GEE nos Planos Setoriais .....	22
<b>3. OBJETIVO GERAL, DIRETRIZES E META NACIONAL DE MITIGAÇÃO .....</b>	<b>30</b>
3.1. Objetivo Geral de Mitigação .....	30
3.2. Diretrizes da Estratégia Nacional de Mitigação .....	30
3.3. Processo de formulação da trajetória nacional de mitigação.....	34
3.4. Meta Nacional de Mitigação .....	38
<b>4. OBJETIVOS NACIONAIS E PRIORIDADES SETORIAIS DE MITIGAÇÃO.....</b>	<b>45</b>
4.1. Objetivos Nacionais de Mitigação .....	45
4.2. Prioridades Setoriais de Mitigação .....	46
4.3. Relação entre Objetivos Nacionais, Planos Setoriais e Prioridades Setoriais	66
4.4. Metas Setoriais de Mitigação .....	68
<b>5. GESTÃO DO PLANO.....</b>	<b>82</b>
5.1. Meios de Implementação .....	82
5.2. Monitoramento, Avaliação, Gestão e Transparência.....	86
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>88</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>90</b>
<b>LISTA ACRÔNIMOS .....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>96</b>
Anexo I. Métricas para equivalência de gases de efeito estufa.....	96
Anexo II. Aspectos metodológicos da contabilização de emissões setoriais no Inventário Nacional do Brasil.....	97
Anexo III. Alocação de emissões setoriais para os Planos Setoriais .....	99
Anexo IV. O Modelo BLUES .....	104

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Visão, Objetivo Geral e Princípios Gerais do Plano Clima**

#### **Visão**

O Plano Clima coloca o Brasil na trajetória de se tornar um país sustentável, resiliente, seguro, justo e próspero, com os governos, a sociedade civil, o setor privado e a comunidade científica conscientes, engajados e atuando de forma integrada diante da mudança do clima.

#### **Objetivo Geral**

O Objetivo Geral do Plano Clima é orientar, promover, implementar e monitorar ações coordenadas que visem à transição para uma economia com emissões líquidas zero de gases de efeito estufa (GEE) até 2050 e à adaptação de sistemas humanos e naturais à mudança do clima, por meio de estratégias de curto, médio e longo prazo, à luz do desenvolvimento sustentável e da justiça climática.

#### **Princípios Gerais**

Os Princípios Gerais representam os valores sobre os quais o Plano Clima foi construído, guiando fundamentalmente a elaboração dos elementos que o constituem em forma, conteúdo e propósito. Esses princípios foram eleitos com base nos preceitos constitucionais e em compromissos internacionais que refletem a importância de uma resposta abrangente e integrada à mudança do clima.

Assim, o Plano Clima, como desdobramento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), se fundamenta nos preceitos da Constituição Federal do Brasil, particularmente nos artigos 1º ao 4º, que estabelecem os princípios fundamentais da República Federativa do Brasil; nos direitos individuais e coletivos definidos em seu artigo 5º; nos direitos sociais previstos entre os artigos 6º e 11; e nos artigos 225, peça central do arcabouço jurídico ambiental, que consagra o direito de todos e todas ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuindo ao Poder Público e à coletividade de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, 227, que reconhece os direitos de crianças e adolescentes, e 231, que reconhece os direitos originários dos povos indígenas. Todos esses pontos são orientadores e indissociáveis do Estado Democrático de Direito que zela pela garantia dos direitos dos cidadãos e das cidadãs e da participação popular, contemplada no processo transparente e colaborativo com a sociedade para construção do Plano Clima.

Além disso, o Plano Clima é guiado por princípios reconhecidos internacionalmente, oriundos de acordos multilaterais que o Brasil ratificou. São referências essenciais:

- a na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992;
- a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC, ou United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) e seu Acordo de Paris;
- a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB, ou *Convention on Biological Diversity* – CBD);
- a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (CNUCD, ou *United Nations Convention to Combat Desertification* – UNCCD); e
- a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, com seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Esses instrumentos contemplam princípios como os da precaução, do poluidor pagador, da cooperação internacional, da promoção do desenvolvimento sustentável, da equidade e das responsabilidades comuns, porém diferenciadas e respectivas capacidades no enfrentamento à urgência e à gravidade da mudança do clima e a outros desafios ambientais associados.

O alinhamento à agenda global do desenvolvimento sustentável é expresso no Plano Clima pela integração das dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento, aliando mitigação e adaptação à mudança do clima ao combate à fome, à pobreza e às desigualdades entre países e dentro deles, à promoção da segurança alimentar, hídrica e energética e às necessidades específicas e circunstâncias especiais de países em desenvolvimento.

A esses, somam-se ou os complementam os princípios estabelecidos no âmbito da PNMC, da qual o Plano Clima é instrumento, em especial o Artigo 3º, que trata dos princípios da precaução, prevenção, participação cidadã, desenvolvimento sustentável e das responsabilidades comuns, porém diferenciadas no âmbito internacional.

A participação social é pilar fundamental do Plano Clima, pois garante que as decisões e estratégias adotadas sejam inclusivas, democráticas e representem as diversas vozes da sociedade. Ao engajar comunidades, movimentos sociais, povos indígenas e povos e comunidade tradicionais, populações vulneráveis, organizações da sociedade civil, setor privado e comunidade científica, avança-se na construção de uma política pública mais justa, levando em conta os impactos diferenciados da mudança do clima sobre distintos grupos sociais. Esse processo participativo fortalece a governança climática, promove transparéncia e incentiva a corresponsabilidade de todos os atores na busca por soluções sustentáveis e de longo prazo para a mitigação à mudança do clima.

É importante destacar que a Visão, o Objetivo Geral e os Princípios Gerais do Plano Clima se aplicam a ambas as Estratégias Nacionais, tanto de Mitigação quanto de Adaptação. Adicionalmente, ambos os documentos possuem um horizonte temporal de doze anos, orientados pelos ciclos do Plano Plurianual (PPA 2024-2027, PPA 2028-2031 e PPA 2032-2035) e da Contribuição Nacionalmente Determinada<sup>1</sup> (2025, 2030 e 2035).

---

<sup>1</sup> Nationally Determined Contribution (NDC, na sigla em inglês).

## **1.2. Papel das evidências científicas no planejamento climático**

O enfrentamento à crise climática depende de um conjunto de esforços imediatos e continuados em nível global para redução de emissões e aumento das remoções de gases de efeito estufa (GEE), com o objetivo de limitar o aumento da temperatura média do planeta em 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais. O Brasil, como uma das maiores economias do planeta e país com maior área de floresta tropical do mundo, possui papel central na formulação de políticas voltadas à ação climática e na contribuição para o alcance do objetivo global.

O planejamento, a formulação e a implementação de políticas de mitigação para toda a economia, por sua vez, devem ser orientados com base em evidências científicas, para alcançar resultados climáticos eficazes. Dessa forma, é possível assegurar que a contribuição nacional está alinhada à ambição climática construída globalmente, na qual o Brasil tem papel destacado, e às tendências e evidências acerca do aquecimento global e seus efeitos nos ecossistemas e na sociedade. Essa formulação consistente e baseada em evidências aumenta a credibilidade dos compromissos nacionais e fortalece a liderança pelo exemplo do Brasil na agenda internacional.

Nesse sentido, a definição da trajetória de mitigação nacional foi baseada em evidências científicas, por meio da utilização de um modelo de avaliação integrada (*Integrated Assessment Model – IAM*, sigla em inglês), que, a partir de premissas pré-definidas, explora as trajetórias mais custo-efetivas para o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono no Brasil. Ao embasar as escolhas em metodologias e dados científicos robustos e alinhar-se aos princípios norteadores do planejamento climático do país, a Estratégia Nacional de Mitigação do Brasil busca otimizar a alocação de recursos, maximizar os resultados de mitigação das ações implementadas, aliadas ao desenvolvimento socioeconômico do país, e acelerar a transição para uma economia justa, próspera, inclusiva e com emissões líquidas zero de GEE até 2050.

## **1.3. Processo de Elaboração da Estratégia Nacional de Mitigação**

Em junho de 2023, o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) foi reestruturado por meio do Decreto nº 11.550, de 5 de junho de 2023, tendo como uma de suas competências aprovar o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, incluídos os planos setoriais de mitigação e de adaptação à mudança do clima, bem como a definição das sucessivas Contribuições Nacionalmente Determinadas do país (*Nationally Determined Contribution – NDC*, na sigla em inglês), com respectivas metas, meios de implementação e instrumentos de monitoramento, relato e verificação. Ainda naquele ano, o Brasil apresentou a atualização da sua NDC, restabelecendo as ambições assumidas para o alcance dos objetivos do Acordo de Paris, e comunicando acerca dos esforços iniciados para elaboração de estratégias nacionais para mitigação e adaptação.

Em junho e agosto de 2024, considerando a transversalidade da agenda climática, o CIM ampliou a sua composição para 23 órgãos governamentais<sup>2</sup> (por meio do Decreto nº

<sup>2</sup> Advocacia Geral da União; Casa Civil da Presidência da República; Ministério da Agricultura e Pecuária; Ministério das Cidades; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar; Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome; Ministério

12.040, de 5 de junho de 2024, e do Decreto nº 12.144, de 19 de agosto de 2024), instituindo ainda, a Câmara de Assessoramento Científico, a Câmara de Participação Social e a Câmara de Articulação Interfederativa.

Diante deste contexto, o Brasil apresenta a sua Estratégia Nacional de Mitigação (ENM), que integra, juntamente com a Estratégia Nacional de Adaptação, os Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação e a Estratégia Transversal para Ação Climática, o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (Plano Clima).

O processo de elaboração da ENM foi estabelecido a partir do mandato e diretrizes estabelecidas pela Resolução CIM nº 3, de 14 de setembro de 2023, que dispõe acerca da revisão do Plano Nacional sobre Mudança do Clima (Plano Clima) e cria os Grupos de Trabalho Temporários de Mitigação e de Adaptação (GTT Mitigação e GTT Adaptação), com a missão de elaborar as Estratégias Nacionais e Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação e a Estratégia Transversal para Ação Climática (Figura 1). A resolução trouxe ainda os elementos básicos para estruturação do conjunto de documentos que compõem o Plano Clima.



**Figura 1: Estrutura do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, com detalhamento dos Planos Setoriais de Mitigação**

*Fonte: Elaboração própria*

A ENM é o documento que, baseado na ciência e no melhor conhecimento disponível, orienta as ações de mitigação para alcançar de forma conjunta a ambição de mitigação nacional e traz as bases e as diretrizes para a formulação de políticas setoriais e transversais que materializem o seu cumprimento. Um aspecto fundamental da ENM é o

do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços; Ministério da Educação; Ministério da Fazenda; Ministério da Igualdade Racial; Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional; Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; Ministério de Minas e Energia; Ministério das Mulheres; Ministério do Planejamento e Orçamento; Ministério dos Povos Indígenas; Ministério das Relações Exteriores; Ministério da Saúde; Ministério do Trabalho e Emprego; Ministério dos Transportes; Secretaria-Geral da Presidência da República; e Secretaria de Relações Institucionais da Presidência da República. Também são membros permanentes do CIM representantes da Câmara de Participação Social (incluindo o FBMC), a Câmara de Articulação Interfederativa e a Câmara de Assessoramento Científico (incluindo a Rede Clima).

seu caráter integrado, que permite uma visão holística de toda a economia, estabelecendo metas e objetivos nacionais e transversais que colocam o Brasil na trajetória para o alcance de emissões líquidas zero de GEE em 2050.

Assim, a ENM representa o exercício de planejamento e coordenação de ações de mitigação, com divisão das responsabilidades entre os setores econômicos, por meio de metas nacionais e setoriais de emissões ou remoções líquidas de GEE.

O caminho para alcançar esses objetivos será descrito nos Planos Setoriais de Mitigação, que trarão planos de ação concretos por setor, e na Estratégia Transversal para a Ação Climática do Plano Clima, a qual abordará os temas de transição justa; impactos socioambientais da transição; impactos socioeconômicos; educação, capacitação, pesquisa, desenvolvimento e inovação; meios de implementação; e mecanismos de monitoramento, gestão, avaliação e transparência.

Com base na governança estabelecida no âmbito do CIM e citada anteriormente, em especial a Resolução CIM nº 3/2023, o papel de coordenação geral da elaboração da ENM foi desempenhado conjuntamente pela Secretaria Nacional de Mudança do Clima do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (SMC/MMA), Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e Casa Civil da Presidência da República.

Ademais, o Compromisso para o Federalismo Climático (Resolução nº 3 do Conselho da Federação, 3 de julho de 2024) aponta que a agenda climática deve compor a pauta prioritária dos Poderes Executivos nas decisões governamentais de cada nível de governo e define o compromisso de que os entes federativos desenvolvam planos, instrumentos e metas climáticas, a serem adotados de maneira continuada, progressiva, coordenada e participativa com todos os atores relevantes. Para além das responsabilidades governamentais, em todos os níveis de governo, o cumprimento das metas nacionais de mitigação depende do compromisso e atuação conjunta com o setor produtivo e sociedade civil.

Por isso, o processo de construção da ENM contou com a participação dos órgãos federais integrantes do GTT Mitigação<sup>3</sup>, de órgãos subnacionais, do setor privado, da sociedade civil e da comunidade científica, que puderam trazer suas contribuições em diferentes oportunidades, incluindo seminários abertos, oficinas e reuniões técnicas.

De modo a ampliar a participação na elaboração do Plano Clima, foi também estruturado um processo que combinou espaços presenciais de discussão com a participação digital, envolvendo cidadãs e cidadãos em geral, organizações da sociedade civil, conselhos de políticas públicas e especialistas na temática.

A iniciativa do Plano Clima Participativo possibilitou a participação direta dos cidadãos brasileiros na elaboração do Plano. Essa iniciativa incluiu eventos presenciais, realizados em todas as regiões do país, com o objetivo de engajar a sociedade civil no envio de propostas para o Plano Clima por meio da plataforma Brasil Participativo, tirar dúvidas sobre o processo e informar sobre as etapas da elaboração da estratégia que guiará a política climática do país até 2035. Essa participação digital se deu por meio do envio de

---

<sup>3</sup> Participam do GTT Mitigação os representantes dos Ministérios que compõem o CIM, do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC) e da Rede Clima.

propostas à pergunta “Como o Brasil pode enfrentar as mudanças climáticas e reduzir seus impactos?”.

Dentre as formas de participação social no Plano Clima, houve o convite para que os Conselhos e Colegiados Nacionais promovessem debates e discussões internas, cuja sistematização deu-se em relatório próprio. O tema também foi pautado em reuniões do Fórum Interconselhos, no qual conselheiras e conselheiros da sociedade civil de mais de 50 conselhos nacionais analisaram as propostas mais votadas do Brasil Participativo e elencaram as prioritárias.

Em paralelo, foram realizados diversos seminários, oficinas e reuniões técnicas com órgãos federais e representantes de organizações dos setores abrangidos pela ENM, para apresentação e discussão das premissas e resultados do trabalho de modelagem das trajetórias de mitigação.

#### **1.4. Estrutura do documento**

O documento é dividido em 5 capítulos, começando pelo presente capítulo, que oferece uma introdução à ENM e sua formulação.

O segundo capítulo divide-se em quatro seções. A primeira busca caracterizar o contexto nacional de mitigação no período de 2005 a 2022, apresentando os principais elementos da Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC) relacionados à mitigação, explorando as principais iniciativas e marcos legais que moldaram a abordagem de mitigação do país, bem como avaliando o alcance dos compromissos nacionais voluntários de mitigação passados.

Na segunda seção, aborda-se o atual compromisso nacional do Brasil no âmbito do Acordo de Paris da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC, ou *United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*) – qual seja, sua NDC.

A terceira seção apresenta o panorama recente das emissões nacionais de GEE e a contextualização das trajetórias de emissões em cada um dos seus setores chave. A análise da trajetória recente das emissões no país fundamenta o planejamento da ENM para o período de 2024 a 2035, como parte do novo Plano Nacional sobre Mudança do Clima – Plano Clima, instrumento fundamental para implementação da PNMC.

Na quarta seção é abordada a metodologia de alocação setorial adotada para o Plano Clima, refletida nos Planos Setoriais (Plano de Conservação da Natureza, Agricultura e Pecuária, Energia, Transportes, Indústria, Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos e Cidades), bem como o processo de definição do escopo de cada setor e a respectiva alocação de emissões e remoções.

No terceiro capítulo, são apresentados o objetivo geral de mitigação, o conjunto de diretrizes para a elaboração das ações dos Planos Setoriais de Mitigação e para incorporação e implementação das metas climáticas do Brasil em âmbito subnacional, o processo de formulação desta Estratégia e as metas nacionais de mitigação para 2025, 2030, 2035 e 2050. O objetivo geral de mitigação deve ser alcançado por meio de suas metas nacionais e setoriais para o horizonte contemplado no Plano Clima 2024-2035. A

definição da ambição nacional resultou de um processo técnico-político, embasado nos melhores dados nacionais e evidências científicas existentes. Neste capítulo, portanto, é brevemente descrito o processo de formulação da trajetória nacional de emissões de GEE, bem como as premissas adotadas e formas para superar as limitações existentes.

No quarto capítulo são apresentados os objetivos nacionais de mitigação, as prioridades setoriais e as metas setoriais para 2030 e 2035, as quais orientam a repartição das responsabilidades que guiará o planejamento das ações setoriais e transversais por meio dos Planos Setoriais de Mitigação e da Estratégia Transversal para Ação Climática do Plano Clima. Para cada um dos setores, é apresentado o conjunto de prioridades e instrumentos de políticas públicas voltados para mitigação.

Por fim, no último capítulo são apresentados aspectos relevantes para a gestão do Plano Clima Mitigação, trazendo considerações sobre os temas transversais que serão tratados em detalhes na Estratégia Transversal para Ação Climática. Na primeira seção é apresentada uma visão geral dos principais meios de implementação, seguido na segunda seção do arranjo institucional, de governança e participação proposta para gestão da ENM. Adicionalmente, são apresentados os principais instrumentos e mecanismos previstos para o Monitoramento, Avaliação, Gestão e Transparência das ações e metas previstas na Estratégia e seus Planos Setoriais.

## 2. CONTEXTO

### 2.1. Protocolo de Quioto, PNMC e avaliação do alcance das metas voluntárias nacionais

Em 1992, o Brasil sediou a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD, ou *United Nations Conference on Environment and Development - UNCED*), realizada no Rio de Janeiro, fórum de negociações sobre questões ambientais globais, com representantes de 179 países, com foco na ideia de desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, surgiu a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês), doravante referenciada como Convenção. A Convenção tem por objetivo a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera, de maneira a limitar as interferências humanas que afetam o sistema climático. Em linha com o conceito de sustentabilidade, a Convenção almeja a estabilização do sistema climático suficiente para uma adaptação natural dos ecossistemas à mudança do clima, de maneira a prevenir ameaças à produção de alimentos e ao desenvolvimento socioeconômico.

Na condição de país signatário, ou Parte da Convenção, o Brasil assumiu uma série de compromissos para alcançar esses objetivos. Isso inclui a necessidade da elaboração de relatórios nacionais sobre o panorama e o progresso da agenda climática do país, tais como as Comunicações Nacionais (CNs, ou *National Communications - NCs*) e os Relatórios Bienais de Transparéncia (*Biennial Transparency Reports - BTRs*) que substituem os Relatórios Bienais de Atualização (*Biennial Update Reports - BURs*). Tanto as CNs como os BTRs e BURs incluem o Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa Não Controlados pelo Protocolo de Montreal (doravante referenciado como Inventário Nacional de GEE). Além dos compromissos de reporte, o país também se comprometeu junto à Convenção a implementar políticas e programas nacionais com medidas para reduzir suas emissões de GEE.

A natureza dos compromissos assumidos pelo Brasil tem como base orientadora os princípios de equidade e das responsabilidades comuns, porém diferenciadas e respectivas capacidades. Em 1997, o Brasil tornou-se signatário do Protocolo de Quioto e o ratificou em 2002, na condição de País Não Anexo I, o que implicava a não obrigatoriedade do estabelecimento de objetivos quantificados de redução de GEE. No Protocolo de Quioto, essas obrigações eram reservadas apenas aos países do Anexo I, cuja responsabilidade para mitigação deveria ser maior, dada sua maior contribuição histórica nas emissões desses gases e seu maior nível de desenvolvimento socioeconômico.

Em 2007, o Plano de Ação de Bali lançou as bases para que os países em desenvolvimento também passassem a adotar ações voluntárias de mitigação. O Brasil instituiu a sua PNMC por meio da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, na qual definiu voluntariamente o compromisso de adotar ações de mitigação com vistas a reduzir suas emissões líquidas<sup>4</sup> de GEE entre 36,1% e 38,9% em relação às emissões projetadas para 2020 (Artigo 12 da referida Lei). A projeção referencial de emissões líquidas de GEE baseou-se em uma estimativa de crescimento econômico a uma taxa coerente com os valores observados no período da elaboração dos estudos. A meta indicativa de emissões ou

<sup>4</sup> Emissões líquidas de GEE correspondem à diferença entre emissões brutas (volume de GEE emitidos para a atmosfera) e as remoções (volume de GEE removidos da atmosfera).

remoções líquidas, por sua vez, foi elaborada com base em premissas de implementação de ações setoriais de mitigação que, quando sobrepostas, levaram a uma faixa representativa da ambição do país no período delimitado.

A partir da definição legal do primeiro compromisso nacional de mitigação, foi editado o Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010, definindo os planos de ação para prevenção e controle do desmatamento nos biomas e planos setoriais de mitigação e de adaptação à mudança do clima, listados abaixo<sup>5</sup>:

- I. Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAm;
- II. Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - PPCerrado;
- III. Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE<sup>6</sup>;
- IV. Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - Plano ABC; e
- V. Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia.

O Decreto nº 7.390/2010 também estabeleceu em seu Artigo 6º, § 1º, um conjunto de dez ações com metas até 2020, apresentadas na Tabela 1, que foram base para a elaboração das Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (*Nationally Appropriate Mitigation Actions - NAMAs*), no âmbito da Convenção. O progresso na implementação das NAMAs foi reportado por meio da elaboração de cinco BURs, submetidos entre os anos de 2014 e 2024 (MCTI, 2024a). Vale ressaltar que o Decreto em questão foi atualizado pelo Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018, mas que as metas se mantiveram as mesmas, conforme Artigo 19 do normativo editado em 2018.

A Tabela 1 também apresenta um breve balanço das ações e do alcance das metas assumidas pelo Brasil, com base nas informações coletadas para o relatório internacional e em dados oficiais disponíveis. É importante ressaltar que os aprendizados sobre as barreiras identificadas no período de implementação dessas ações foram e seguem sendo fundamentais para a continuidade e fortalecimento das políticas de mitigação nacionais, bem como na proposta e implementação de novas iniciativas e na estruturação do sistema de monitoramento, avaliação e transparência das políticas climáticas nacionais.

<sup>5</sup> Outros planos setoriais de mitigação e adaptação foram elaborados a partir de 2010, porém não foram incorporados na PNMC ou nas revisões posteriores do referido Decreto, tais como o Plano Setorial de Mitigação de Transportes e Mobilidade e o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação - Plano Indústria, entre outros.

<sup>6</sup> O inciso do Decreto nº 9.578/2018 que estabelecia o PDE foi revogado por meio do Decreto nº 11.075/2022.

**Tabela 1: Ações de mitigação contidas nos Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios nos biomas vigentes no período e planos setoriais de mitigação e de adaptação à mudança do clima, com metas previstas e resultados verificados até 2020, com base no Artigo 19 do Decreto nº 9.578/2018**

Ação prevista	Resultado verificado até 2020
Redução de 80% dos índices anuais de desmatamento na Amazônia Legal em relação à média verificada entre os anos de 1996 e 2005	Em 2020, a redução da taxa de desmatamento observada foi de 44% com relação à média do período entre 1996 e 2005 <sup>7</sup> .
Redução de 40% dos índices anuais de desmatamento no Bioma Cerrado em relação à média verificada entre os anos de 1999 e 2008	Em 2020, a redução da área desmatada no Cerrado, medida pelo Prodes/Inpe, foi de 50% com relação à média observada no período entre 1999 e 2008 <sup>8</sup>
Expansão da oferta hidroelétrica, da oferta de fontes alternativas renováveis, notadamente centrais eólicas, pequenas centrais hidroelétricas e bioeletricidade, da oferta de biocombustíveis e do incremento da eficiência energética	Expansão de 44,7% para 48,7% de energias renováveis na matriz energética entre 2010 e 2020 Expansão da participação de biocombustíveis sustentáveis na matriz energética de 27,1% para 28,1% entre 2010 e 2020 <sup>9</sup> Queda de 14% no valor do indicador ODEX Brasil entre 2005 e 2020 <sup>10</sup> Oferta de 3.627 modelos de equipamentos elétricos com selo PROCEL em 2018 <sup>11</sup> Melhoria no indicador de eficiência média da frota comercializada por ano no Brasil de 1,74 para 1,71 MJ/km entre 2017 e 2020 <sup>12</sup>
Recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas	Recuperação de 26,8 de milhões de hectares entre 2010 e 2020 <sup>13</sup>
Ampliação do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em 4 milhões de hectares	Ampliação em 10,8 milhões de hectares entre 2010 e 2020 <sup>13</sup>
Expansão da prática de plantio direto na palha em 8 milhões de hectares	Expansão em 14,6 milhões de hectares entre 2010 e 2020 <sup>13</sup>
Expansão da fixação biológica de nitrogênio em 5,5 milhões de hectares de áreas de cultivo, em substituição ao uso de fertilizantes nitrogenados	Expansão em 11,8 milhões de hectares entre 2010 e 2020 <sup>13</sup>
Expansão do plantio de florestas em 3 milhões de hectares	Expansão em 1,9 milhões de hectares de florestas plantadas entre 2010 e 2020 <sup>10 13</sup>

<sup>7</sup> De acordo com dados do PRODES/INPE.

<sup>8</sup> A série histórica de monitoramento do desmatamento no bioma Cerrado tem início em 2001, cobrindo os anos 2000 e 1999 propostos inicialmente pelo Decreto nº 7.390/2010.

<sup>9</sup> De acordo com o “Balanço Energético Nacional – Séries Históricas e Matrizes” (EPE, 2022a).

<sup>10</sup> ODEX é um índice de ganhos de eficiência, quanto menor, melhor é o nível de eficiência energética, de acordo com o “Atlas de Eficiência Energética Brasil 2022” (EPE, 2022b).

<sup>11</sup> De acordo com os dados do BUR 4 informado para a NAMA “Implementação de Eficiência Energética”, no objetivo específico de “Promover o consumo de equipamentos elétricos com alto índice de eficiência energética”.

<sup>12</sup> De acordo com o relatório anual de 2020 do “Programa Rota 2030 – Mobilidade e Logística”.

<sup>13</sup> De acordo com o documento “Plano ABC: Dez anos de sucesso e uma nova forma sustentável de produção agropecuária” (MAPA, 2023a).

Ação prevista	Resultado verificado até 2020
Ampliação do uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de metros cúbicos de dejetos de animais	Tratamento de 38,3 milhões de m <sup>3</sup> de dejetos de animais entre 2010 e 2020 <sup>13</sup>
Incremento da utilização na siderurgia do carvão vegetal originário de florestas plantadas para melhoria na eficiência do processo de carbonização	Queda no uso de carvão vegetal no setor de ferro e gusa e aço, de 5.220 mil toneladas em 2010 para 4.448 mil toneladas em 2020 <sup>9</sup> No caso do segmento da indústria de aço associado ao Instituto Aço Brasil, houve incremento do consumo de carvão vegetal de 1,38 milhões de toneladas para 1,573 milhões de toneladas <sup>14</sup>

*Fonte: Elaboração própria*

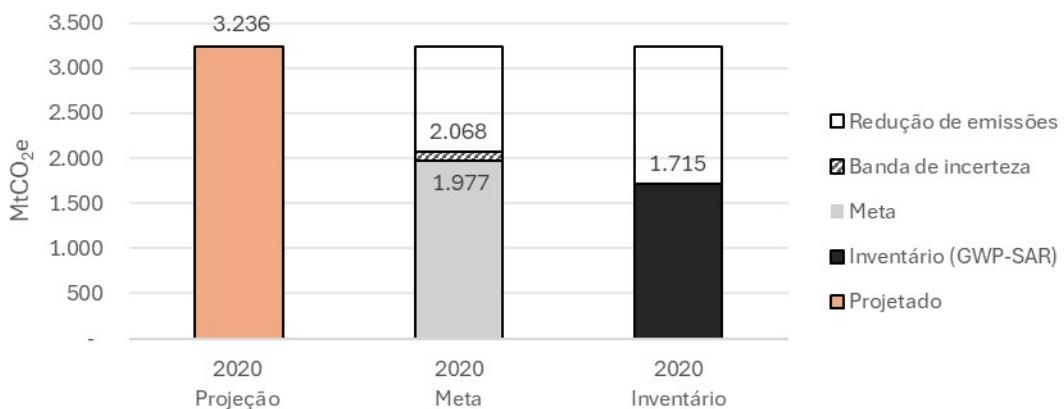
No que se refere à meta nacional de redução de emissões de GEE da PNMC, o Decreto nº 7.390/2010 definiu, Artigo 5º, uma projeção de emissões líquidas de GEE em 2020 estimada em 3.236 MtCO<sub>2</sub>e – GWP100-SAR (potencial de aquecimento global considerando um horizonte temporal de 100 anos, anexo I - Métricas para equivalência de gases de efeito estufa) conforme mostra a Figura 2. Dessa forma, com vistas ao alcance da meta voluntária nacional, a redução de emissões líquidas correspondente aos percentuais estabelecidos para 2020 deveria alcançar entre 1.168 MtCO<sub>2</sub>e e 1.259 MtCO<sub>2</sub>e (GWP100-SAR), respectivamente (Artigo 6º).

O Inventário Nacional de GEE, disponibilizado em 2024 no Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE), por meio do Relatório do Inventário Nacional das Emissões e das Remoções de Gases de Efeito Estufa (NIR2024), elaborado como parte do BTR1, apresenta os resultados das emissões líquidas no país para os anos de 1990 a 2022, permitindo a avaliação do alcance da meta voluntária agregada assumida pelo Brasil (MCTI, 2024b).

As emissões líquidas totais de GEE em 2020 corresponderam a 1,715 MtCO<sub>2</sub>e (GWP- SAR). Verifica-se, portanto, que o Brasil alcançou sua meta voluntária de redução de emissões de GEE definida para o ano 2020, e que os resultados alcançados superaram as expectativas estabelecidas pela meta, alcançando uma redução de 47% em relação ao valor projetado de redução de emissões, conforme apresentado na Figura 2<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Segundo dados do Relatório de Sustentabilidade 2022 do Instituto Aço Brasil ([https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2021/09/2020\\_relatorio-de-sustentabilidade.pdf](https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2021/09/2020_relatorio-de-sustentabilidade.pdf))

<sup>15</sup> No contexto das metas da PNMC, foi adotada a métrica publicada no Segundo Relatório de Avaliação do IPCC (SAR, no acrônimo em inglês) (IPCC, 1996). Em função disso, as emissões são apresentadas sob a métrica do GWP-SAR exclusivamente para fins de avaliação do cumprimento das metas da PNMC, diferentemente das demais seções que serão reportadas sob a métrica GWP-AR5.



**Figura 2: Análise do alcance da meta voluntária de 2020, em MtCO<sub>2</sub>e (GWP-SAR)**  
Fonte: Elaboração própria com base em MCTI, 2024b

## 2.2. O Acordo de Paris e a NDC Brasileira

Na 21<sup>a</sup> Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, realizada em 2015, em Paris, foi firmado o Acordo de Paris, um novo acordo global que busca fortalecer, ampliar e tornar mais ambiciosa a resposta global à ameaça da mudança do clima. O acordo, aprovado por 196 países participantes da Convenção, tem como um de seus objetivos reduzir as emissões globais de GEE no contexto do desenvolvimento sustentável. Um dos seus principais compromissos é limitar o aumento da temperatura média global a menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais, com esforços adicionais para limitá-lo a 1,5°C. O Acordo de Paris entrou em vigor em 4 de novembro de 2016 após a ratificação por, pelo menos, 55 dos países responsáveis por 55% das emissões globais de GEE, e desde então o status de ratificação atingiu 195<sup>16</sup> países Partes da Convenção.

Sob o Acordo de Paris, os países desenvolveram seus próprios compromissos, conhecidos como NDCs, apresentando metas de redução de emissões de forma autodeterminada, baseando-se em suas próprias capacidades e ambições. Ademais, o instrumento estabeleceu o mecanismo denominado Estrutura de Transparência Aprimorada (*Enhanced Transparency Framework - ETF*), que aumenta a ambição de transparência sobre ação e apoio – assim, todas as Partes devem preparar e enviar BTRs, seguindo modalidades, procedimentos e diretrizes (*Modalities, Procedures and Guidelines - MPG*) comuns para países desenvolvidos e em desenvolvimento<sup>17</sup>, proporcionando flexibilidade aos países em desenvolvimento e que dela necessitem em função das suas capacidades.

O Brasil assinou o Acordo de Paris em abril de 2016, o qual foi aprovado pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo nº 140, de 16 de agosto de 2016, e depositou seu instrumento de ratificação junto ao Secretário-Geral das Nações Unidas em 21 de setembro de 2016. O Acordo de Paris entrou efetivamente em vigor para o Brasil, no plano jurídico externo em 4 de novembro de 2016, e no plano interno a partir de sua promulgação por meio do Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017.

<sup>16</sup> Status de ratificação em fevereiro de 2025 (UNFCCC, 2025).

<sup>17</sup> Terminologia utilizada no âmbito da UNFCCC e do Acordo de Paris.

Com a entrada em vigor do Acordo de Paris, todos os países-parte (sejam desenvolvidos ou em desenvolvimento) têm o compromisso de comunicar suas NDCs no âmbito da Convenção. A NDC do Brasil representa um compromisso de redução de emissões líquidas para a economia como um todo com marco temporal indicativo para seu alcance. Dessa forma, os compromissos já expressos na NDC brasileira são referência central para o planejamento das políticas de mitigação para o período entre 2024 e 2035, horizonte temporal do Plano Clima.

As metas apresentadas pela primeira NDC brasileira têm um formato diferente da meta voluntária de redução de emissões prevista pela PNMC até 2020. Ao invés de uma redução frente a uma projeção de emissões futuras de GEE, as metas da primeira NDC brasileira definiu valores absolutos de emissão que correspondem à redução relativa a um ano base (tendo em vista que as emissões do ano base podem variar em função de aprimoramentos metodológicos do Inventário Nacional de GEE), reforçando o compromisso brasileiro com o aumento da ambição e redução efetiva de emissões. Além disso, o país não incluiu elementos condicionantes para o cumprimento de suas metas de mitigação, tais como disponibilidade de financiamento externo ou transferência tecnológica.

Desde a apresentação da primeira versão da NDC brasileira, originalmente em 2016, o Brasil passou por ciclos de atualização de suas metas, conforme detalhado no Quadro 1. Nas atualizações recentes, a NDC brasileira também expressou o objetivo de alcançar emissões líquidas zero de todos os GEE em 2050, meta de longo prazo fundamental e orientadora das políticas de mitigação nacionais definidas por esta ENM (MMA, 2024).

#### **Quadro 1. Histórico de atualizações da Primeira NDC Brasileira**

##### **Histórico de atualizações da Primeira NDC Brasileira**

Desde a submissão original em 2016, o Brasil enviou três atualizações de sua NDC: em 2020, 2022 e 2023. Em sua primeira atualização, atendendo à decisão do Acordo de Paris de que os países deveriam comunicar até 2020 novas metas para 2030 demonstrando progresso em relação à NDC anterior e refletindo a máxima ambição possível do país, o Brasil adicionou um indicativo de longo prazo de alcançar a neutralidade climática em 2060, mantendo os percentuais de redução (37% em 2025 e 43% em 2030, em relação a 2005) definidos inicialmente.

Na atualização da NDC apresentada em 2020, apesar de manter os percentuais de redução, alterou-se um dado fundamental relacionado ao ano de referência, que passou a considerar o resultado reportado na Terceira Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC (de 2016), em substituição ao resultado da Segunda Comunicação Nacional (2010). A atualização dos resultados do Inventário Nacional de emissões de GEE publicado na Comunicação Nacional foi fruto do aprimoramento da informação com base no melhor conhecimento científico disponível, e foi motivado pela disponibilidade de mapas de vegetação natural mais detalhados e novos fatores de emissão e remoção de carbono, levando a uma correção que aumentou o valor das emissões em 2005. Dessa forma, o valor do ano de referência para as emissões líquidas do país passou de 2.133 MtCO<sub>2</sub>e, conforme consta na NDC original, para 2.837 MtCO<sub>2</sub>e.

Com isso, a manutenção dos percentuais de redução representou, na prática, um aumento dos níveis absolutos de emissões para os dois anos do compromisso: de 1.346 para 1.787 MtCO<sub>2</sub>e em 2025; e de 1.208 para 1.617 MtCO<sub>2</sub>e em 2030.

Na segunda atualização, submetida em março de 2022, foi apresentada pelo governo brasileiro nova comunicação ao Secretariado da UNFCCC com mudança do seu compromisso de mitigação, ampliando para 50% a meta de 2030, agora tendo como referência os dados da Quarta Comunicação Nacional do Brasil

à UNFCCC (de 2020), com o valor do ano de referência em 2.562 MtCO<sub>2</sub>e, e adiantando a meta de neutralidade de emissões de todos os gases de efeito estufa para 2050.

Em 2023, procedeu-se nova atualização da primeira NDC brasileira, aprovada no âmbito do CIM), a qual teve como objetivo o restabelecimento do nível de ambição do compromisso apresentado na NDC original, mantendo os valores absolutos de emissões do compromisso original, de 1.320 MtCO<sub>2</sub>e para 2025 e 1.200 MtCO<sub>2</sub>e para 2030 (GWP-AR5), e atualizando os valores percentuais correspondentes de redução de emissões de GEE para 2025 e 2030 para 48% e 53%, respectivamente, bem como mantendo o compromisso de neutralidade climática em 2050.

Após análise e consulta aos ministérios federais no âmbito do CIM, e com base no processo de formulação apresentado adiante neste documento, o Brasil definiu sua segunda NDC e a comunicou à UNFCCC em 13 de novembro de 2024. Nela, o Brasil definiu uma meta para toda a economia de reduzir em 2035 as emissões líquidas nacionais de GEE em 59% e 67% abaixo dos níveis de 2005, o que é consistente, em termos absolutos, com uma emissão de 1,05GtCO<sub>2</sub>e e 0,85GtCO<sub>2</sub>e, de acordo com os dados mais recentes do inventário nacional (NIR2024), alinhada à meta de alcançar emissões líquidas zero de GEE em 2050 e à meta global de limitar o aumento de temperatura do planeta a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

### 2.3. Análise do perfil de emissões e a trajetória de mitigação do Brasil

Compreender a dinâmica das emissões é de grande importância para priorizar ações e planejar uma estratégia nacional efetiva de mitigação. Nesse sentido, faz-se relevante a compreensão da metodologia de contabilização de emissões e remoções empregada no Inventário Nacional de GEE.

Conforme as Diretrizes para a elaboração das Comunicações Nacionais (CNs) dos Países não-Anexo I da Convenção, os resultados do inventário são apresentados em unidades absolutas de gás<sup>18</sup>, e para o relato das emissões em equivalentes de CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>e) nas CNs, são usados os valores do Potencial de Aquecimento Global (GWP, na sigla em inglês) para um horizonte de 100 anos (GWP-100). As metas da NDC remetem à métrica GWP do Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (AR5/IPCC, na sigla em inglês)<sup>19</sup>.

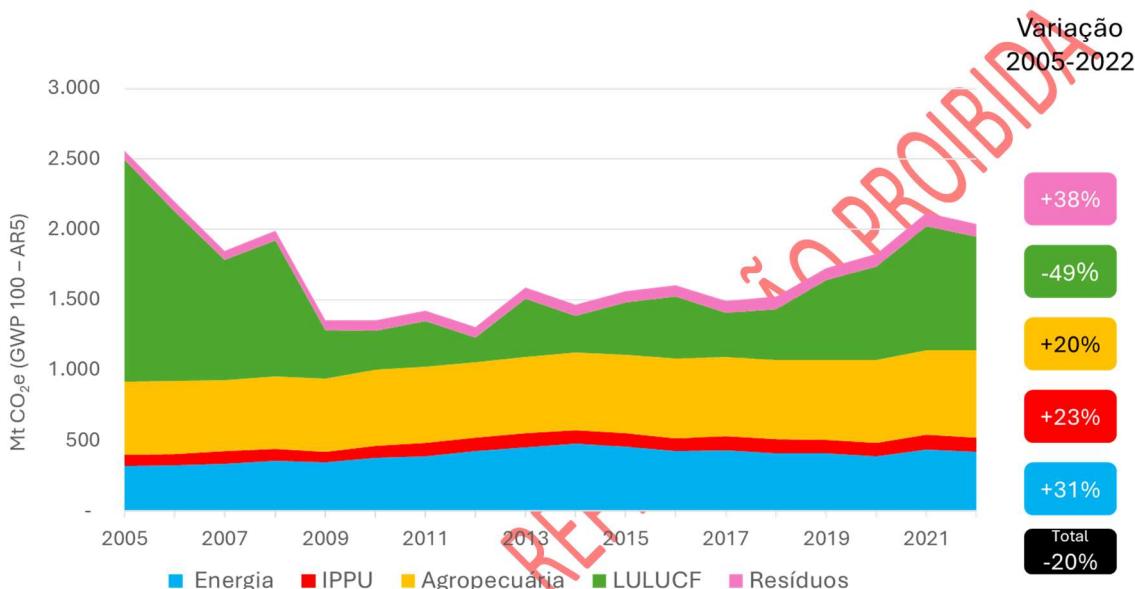
A elaboração das CNs do Brasil e do Inventário Nacional de GEE compete ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em coordenação com o CIM, com base no Decreto nº 11.550, de 5 de junho de 2023. A contabilização das emissões e remoções nos Inventários Nacionais de GEE considera os seguintes setores: Energia; Processos Industriais e Uso de Produtos (*Industrial Processes and Product Use – IPPU*); Agropecuária; Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (*Land Use, Land Use Change and Forestry – LULUCF*).

<sup>18</sup> O Inventário Nacional inclui as emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de GEE não controlados pelo Protocolo de Montreal, tais como CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs e SF<sub>6</sub>. Dessa forma, não são considerados os gases CFCs e os HCFCs, que já são controlados pelo Protocolo de Montreal. Outros gases, como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx) e outros compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOCs – sigla em inglês), mesmo não sendo gases de efeito estufa direto, possuem influência nas reações químicas que ocorrem na atmosfera, e por essa razão suas emissões são incluídas quando disponíveis.

<sup>19</sup> O Brasil também emprega a métrica de temperatura global (GTP) em seu relato de emissões em equivalentes de CO<sub>2</sub>, nas Comunicações Nacionais e demais reportes à Convenção, consistente com a Decisão 18/CMA.1. No Anexo I são apresentadas as análises usando a métrica GTP, juntamente com quadro explicativo da utilização das diferentes métricas para comparação entre os gases de efeito estufa.

Change and Forestry – LULUCF); e Resíduos. Um resumo metodológico da contabilização das emissões no Inventário Nacional de GEE do Brasil é apresentado no Anexo II.

Os resultados do Inventário Nacional de GEE mais recente, publicado em 2024, foram agregados utilizando a métrica GWP 100-AR5 e as variações de emissões foram calculadas em relação ao ano de referência da NDC (2005)<sup>20</sup>. A seguir é apresentada breve análise sobre as variações ocorridas no período 2005 - 2022. O SIRENE<sup>21</sup> apresenta um maior detalhamento das emissões por subsetores e categorias.



**Figura 3: Evolução das emissões setoriais líquidas do Brasil de 2005 a 2022, em MtCO<sub>2</sub>e (GWP100-AR5), com a variação do ano final em relação ao inicial da série**

Fonte: Elaboração própria com base em MCTI, 2024b

Conforme demonstrado na Figura 3, o total de emissões em 2022 foi 20% menor que o total verificado em 2005, devido principalmente à acentuada redução de emissões no setor LULUCF (49%) ao longo do período, embora tenha sido significativo o aumento dessas emissões entre 2018 e 2022. Tal redução está relacionada principalmente à redução do desmatamento na Amazônia e no Cerrado, fruto do sucesso na implementação de instrumentos como o PPCDAm e o PPCerrado. Os dois biomas desempenham um papel crucial na definição das tendências de emissões nacionais do setor, uma vez que juntos compreendem cerca de 73% do território brasileiro, apresentando estoques significativos de carbono e dinâmicas de mudanças de uso e cobertura da terra. Outros instrumentos importantes para a redução das emissões líquidas consistem na recuperação de áreas degradadas por meio da recuperação da vegetação nativa e no plantio de florestas comerciais, ampliando a capacidade de remoção de GEE em todo o país. Essa capacidade de remoção também pode ser fortalecida por meio da recuperação de pastagens degradadas.

<sup>20</sup> O Anexo I apresenta quadro comparativo entre as métricas de Potencial de Aquecimento Global (GWP) do Segundo Relatório de Avaliação (SAR) e do Quinto Relatório de Avaliação (AR5), assim como de Potencial de Aquecimento de Temperatura (GTP).

<sup>21</sup> Acesso em <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene>

Diferentemente de LULUCF, os demais setores apresentaram aumento de emissões em 2022, com relação a 2005. Em ordem decrescente, os aumentos relativos do nível de emissão observados entre 2005 e 2022 foram de 38% em Resíduos, 31% em Energia, 23% em IPPU e 20% em Agropecuária. Por outro lado, o descolamento entre as taxas de crescimento da atividade e o de emissões já pode ser observado em diversas cadeias produtivas e atividades econômicas, indicando caminhos para descarbonização.

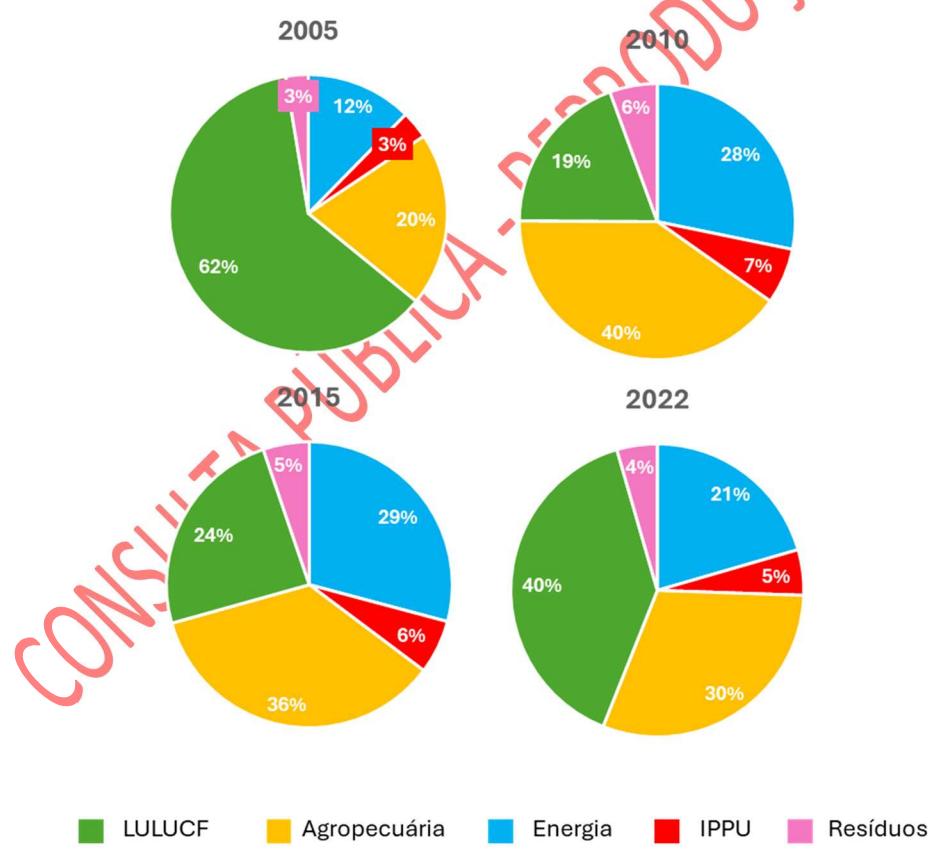
O setor Agropecuário apresenta uma trajetória crescente de emissões no período, impulsionado pelo crescimento do rebanho bovino e da produção agrícola, embora com menor aumento percentual quando comparado aos demais setores produtivos, em paralelo ao crescimento na produtividade no setor. As emissões da agricultura estão relacionadas, principalmente, à fermentação entérica, à deposição de dejetos animais no solo, à utilização de fertilizantes nitrogenados (sintéticos e orgânicos de origem animal) e aos resíduos das culturas, enquanto as emissões e remoções resultantes da conversão do uso e cobertura da terra são contabilizadas no setor LULUCF. O metano ( $\text{CH}_4$ ) constitui a maior parte das emissões do setor, associado principalmente à atividade pecuária.

A variação nas emissões por IPPU é influenciada principalmente pela participação dos subsetores da indústria mineral e metalúrgica (as quais representaram 83% das emissões da categoria em 2022). Em termos de emissões de processos de conversão mineral, destaca-se a calcinação do calcário na produção de clínquer na indústria de cimento, que apresenta um crescimento nas emissões de cerca de 50% no período, ainda que com retração a partir de 2015. Por sua vez, emissões do setor de cal estão relativamente estáveis desde 2011, demonstrando que a atividade não retomou o ritmo de crescimento observado pré-crise do final da década de 2000. O subsetor metalúrgico tem a tendência das emissões explicada particularmente pelos vetores que impactam a produção de ferro e aço. Em linhas gerais, as emissões de processo do setor podem ser divididas em dois períodos: 2005 a 2009 e 2010 a 2022. No primeiro intervalo, o setor apresenta grande incremento na capacidade produtiva, observando forte impacto da crise de 2008 na demanda internacional de ferro e aço, que retrai a produção para a média da primeira metade da década de 2000. A partir de 2010, o setor recupera o patamar atingido antes da crise, mas volta a sofrer forte retração em face à pandemia da COVID-19.

O setor de Energia do Inventário Nacional de GEE abrange não apenas as emissões associadas à produção de energéticos e geração, consumo residencial, comercial e industrial de energia elétrica, mas também aquelas relacionadas ao uso de combustíveis nos setores de indústria, transportes (logístico e de passageiros), edificações (comerciais, institucionais e residenciais), e na agricultura, silvicultura, pesca e aquicultura, além de emissões fugitivas. Embora suas emissões tenham crescido em 31% entre 2005 e 2022, o consumo energético do país aumentou 40% no mesmo período. A matriz de energia primária apresentou em 2022, o equivalente a 47,4% de energia de fontes renováveis, segundo o Balanço Energético Nacional 2023 (ano base 2022), com destaque para participação dos derivados da cana-de-açúcar (15,4%) e energia hidráulica (12,5%). As fontes não renováveis são provenientes principalmente de petróleo e derivados (35,7%) e gás natural (10,5%). A matriz elétrica brasileira é ainda mais renovável, pois 87,9% da energia elétrica provém de fontes renováveis, com destaque para a geração hidrelétrica. Nos últimos anos a energia eólica também tem ganhado protagonismo, atingindo 12% do total da energia elétrica produzida em 2022 (EPE, 2023).

No caso do setor Resíduos, embora tenha tido o maior aumento percentual, sua participação nas emissões totais continua sendo pouco representativa (4,5%). As emissões são predominantemente de metano (96%) e decorrem da decomposição do material biológico degradável, que ocorre no local de disposição e tratamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos. O crescimento das emissões setoriais no período está, sobretudo, associado ao aumento da população atendida com acesso à coleta de resíduos sólidos em nível urbano, assim como maior destinação de resíduos para aterros sanitários, visto que sua capacidade de emissão de metano supera outros modos de destinação, como aterros controlados e lixões.

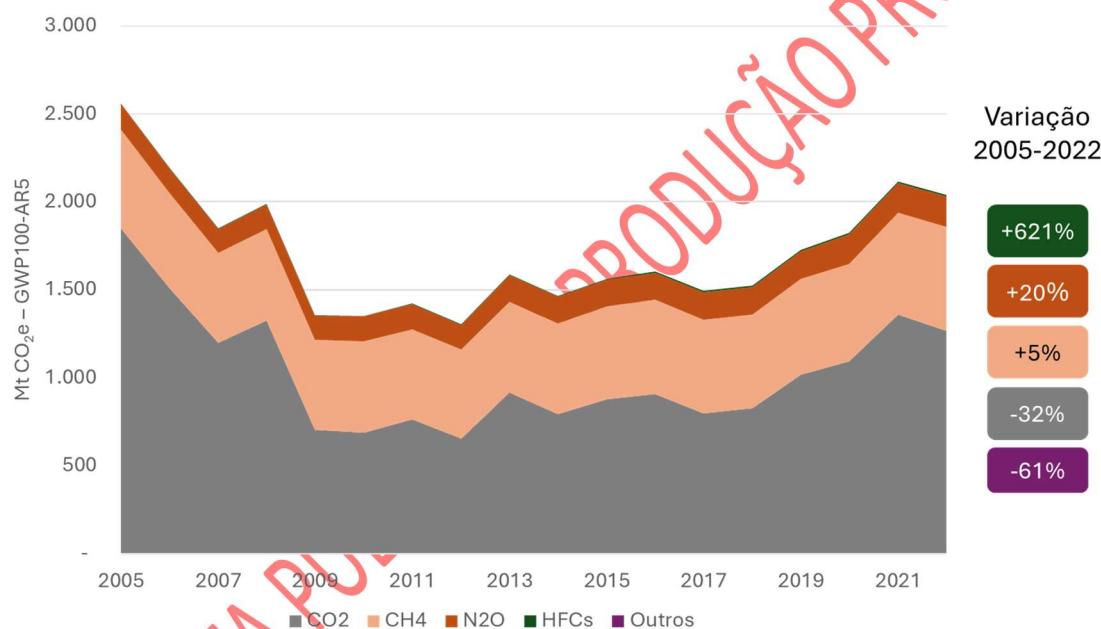
Na Figura 4 são apresentados os resultados de participação setorial no total de emissões de GEE do Brasil, em CO<sub>2</sub>e (GWP-AR5), nos anos de 2005, 2010, 2015 e 2022, para fins de compreensão da dinâmica de emissões no contexto nacional. Em 2005, o setor LULUCF era responsável por 62% do total de emissões no país, seguido por Agropecuária (20%), Energia (12%), IPPU (3%) e Resíduos (3%). Em 2022, o setor de LULUCF apresenta uma participação menor no total de emissões (39%), e consequentemente, os demais setores assumem maior participação no total de emissões (Agropecuária 31%, Energia 21%, IPPU 5% e Resíduos 4%).



**Figura 4: Participação setorial no total de emissões de GEE do Brasil, em CO<sub>2</sub>e, nos anos de 2005, 2010, 2015 e 2022.**

Fonte: Elaboração própria com base em MCTI, 2024b

Ao analisar o perfil das emissões por gases, em CO<sub>2</sub>e (Figura 5), apesar das emissões totais apresentarem uma redução de 20% em 2022, com relação a 2005, essa redução foi principalmente impulsionada pela queda de 32% nas emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), resultado da significativa diminuição do desmatamento. As emissões de metano (CH<sub>4</sub>), por sua vez, apresentaram um aumento de 5%, enquanto as emissões de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) aumentaram 20%, refletindo o desafio de mitigar as emissões desses gases em cenários de expansão produtiva do setor agropecuário e ampliação da cobertura dos serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos urbanos e águas residuárias. Os gases HFCs, muito embora representem menos do que 0,5% das emissões totais, tiveram um aumento expressivo nas últimas décadas, devido à substituição de gases CFC, denominados substâncias destruidoras da Camada de Ozônio, uma tendência semelhante à observada no resto do mundo.

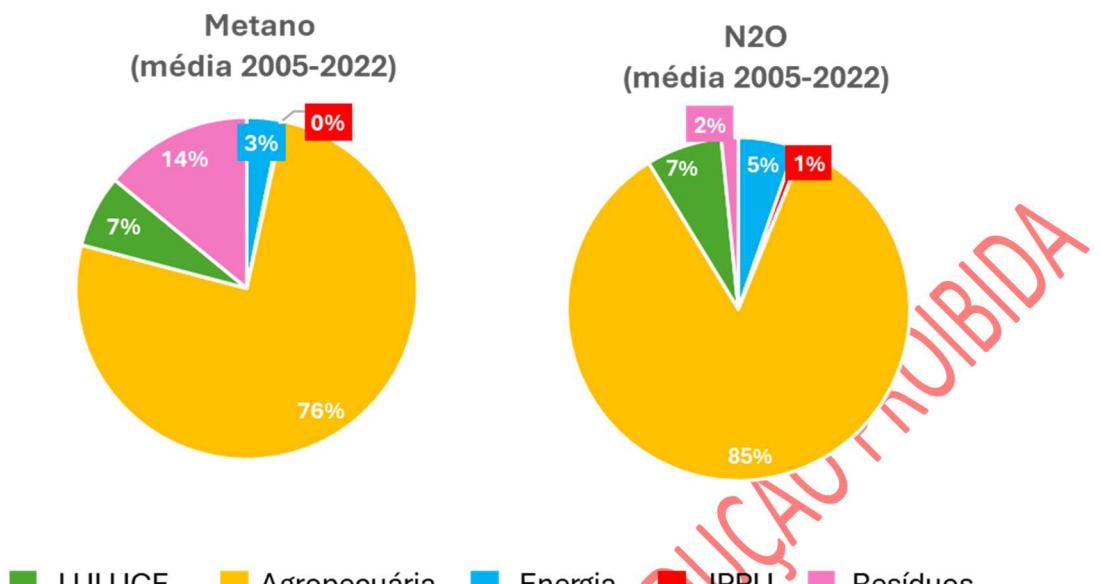


**Figura 5: Evolução das emissões do Brasil de 2005 a 2022 por gases, em GgCO<sub>2</sub>e (GWP-AR5), com a variação do ano final em relação ao inicial da série.**

Fonte: Elaboração própria com base em MCTI, 2024b

Na Figura 6, são apresentadas as participações médias dos setores nas emissões de metano e óxido nitroso. Observa-se que o setor agropecuário é o maior responsável por essas emissões de GEE não-CO<sub>2</sub>, com 76% das emissões de metano e 85% das emissões de óxido nitroso. As emissões de metano da agropecuária se devem principalmente à fermentação entérica animal, com contribuições adicionais do manejo de dejetos animais, do cultivo de arroz e da queima de resíduos agrícolas. Além disso, o tratamento de resíduos sólidos urbanos também é uma fonte relevante de metano, sobretudo pela decomposição anaeróbica em aterros sanitários. As emissões de N<sub>2</sub>O, por sua vez, são devidas ao manejo de dejetos, à decomposição dos restos de colheita, à aplicação de fertilizantes nitrogenados e à queima de resíduos agrícolas. Os gases HFCs, muito embora representem menos do que 0,5% das emissões totais, tiveram um aumento expressivo nas últimas

décadas, devido à substituição de gases clorofluorocarbonetos (CFCs), denominados substâncias destruidoras da Camada de Ozônio, uma tendência semelhante à observada no resto do mundo.



Legenda: IPPU (Processos industriais e uso de produtos); LULUCF (Uso da terra, mudança do uso da terra e florestas).

**Figura 6: Participação setorial na média de emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O no período de 2005 e 2022.**  
Fonte: Elaboração própria com base em MCTI, 2024b

#### 2.4. Alocação das Emissões e Remoções de GEE nos Planos Setoriais de Mitigação

Nas seções anteriores, foi adotada a classificação por setores do Inventário Nacional de GEE, a qual segue as diretrizes do guia de 2006 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) para Inventários Nacionais de GEE (IPCC, 2006), apresentando agregação e categorização lógica conforme os respectivos setores, quais sejam: 1) Energia; 2) Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU, sigla em inglês); 3) Agropecuária; 4) Uso da terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (LULUCF, sigla em inglês); e 5) Resíduos.

No caso da ENM, o CIM definiu sua divisão setorial por meio da Resolução CIM Nº 3, de 14 de setembro de 2023, que estabelece os setores econômicos para os quais serão elaborados Planos de Mitigação setoriais específicos, quais sejam:

1. Mudança do uso da terra e florestas (denominado “Conservação da Natureza” neste documento);
2. Agricultura e Pecuária;
3. Cidades, incluindo mobilidade urbana;
4. Energia, incluindo energia elétrica, combustíveis e mineração<sup>22</sup>;
5. Indústria;

<sup>22</sup> Embora a Decisão do CIM especifique oito Planos Setoriais de Mitigação, foi acordado entre os representantes do GTT Mitigação que o setor Mineração será tratado no Plano Setorial de Energia.

6. Resíduos (denominado “Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos” neste documento) e;
7. Transportes.

A metodologia para alocação de emissões e remoções do Inventário Nacional de GEE para os respectivos Planos Setoriais de Mitigação vai além da classificação usual de setores emissores e adiciona as dimensões de setores econômicos e das políticas públicas.

A alocação das responsabilidades de mitigação entre os Planos Setoriais se baseia tanto na divisão entre setores econômicos e produtivos em âmbito nacional quanto na responsabilidade pela definição de políticas públicas, ou seja, com base na divisão de competências legais entre atores governamentais e no domínio no qual as políticas públicas são formuladas e implementadas.

O processo para definição do escopo de emissões e remoções dos planos setoriais foi orientado, portanto, pelo mapeamento das responsabilidades e instrumentos de cada órgão setorial em relação às emissões e remoções de cada setor econômico. Nesse processo, foram identificadas quais as políticas públicas com relevante incidência sobre as atividades e fontes de emissão de GEE de cada setor econômico e com capacidade de alocação e mobilização de recursos e agentes econômicos envolvidos para execução das ações de mitigação.

A definição clara dos escopos das atividades setoriais e das fontes de emissão ou sumidouros a elas associadas é, portanto, fundamental para a correta definição das ações de mitigação que irão nortear a definição de políticas públicas setoriais para sua implementação.

Nesse sentido, a partir das cinco categorias de emissão do Inventário Nacional de GEE, foi definido o escopo de emissões e remoções de cada um dos sete planos setoriais de mitigação. Para possibilitar a alocação das categorias e subcategorias de emissões e remoções do Inventário Nacional de GEE para os sete Planos Setoriais de Mitigação, foram necessárias a realização de ajustes e maior nível de desagregação no Inventário, de forma a refletir e capturar de forma adequada as alocações de acordo com os setores econômicos e as competências sobre as medidas. Ainda assim, em linha com um processo de melhoria contínua do Inventário, serão previstas ações específicas para o aprimoramento e refinamento dos dados e estimativas.

Cumpre ressaltar que a alocação de emissões e remoções adotada para fins desta Estratégia Nacional de Mitigação e seus Planos Setoriais não implicará mudança na metodologia e formato de relato do Inventário Nacional de GEE no âmbito da UNFCC e seu Acordo de Paris.

A Tabela 2 apresenta a alocação das categorias de emissões e remoções do Inventário Nacional de GEE para os sete Planos Setoriais de Mitigação. A metodologia para alocação das emissões e remoções entre planos e a definição dos seus escopos são apresentados no Anexo III, e serão posteriormente detalhados nos Planos Setoriais.

**Tabela 2: Alocação das categorias de emissões e remoções do Inventário Nacional de GEE para os sete Planos Setoriais de Mitigação**

PLANOS SETORIAIS DE MITIGAÇÃO (divisão setorial Plano Clima)							
INVENTÁRIO DE GEE (divisão setorial IPCC)	Agricultura e Pecuária	Cidades	Energia	Conservação da Natureza	Indústria	Transporte	Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos
<b>I. Energia</b>	(*) Queima de combustíveis nos setores de agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura  (*) Queima de combustíveis em mobilidade urbana (automóveis, motocicletas, veículos comerciais leves e semi-leves e ônibus urbanos) (*) Queima de combustíveis em edificações (residenciais, comerciais e institucionais)	(*) Queima de combustíveis em mobilidade urbana (automóveis, motocicletas, veículos comerciais leves e semi-leves e ônibus urbanos)  (*) Queima de combustíveis em edificações (residenciais, comerciais e institucionais)	- Queima de combustíveis em indústrias de energia - Gasodutos - Emissões fugitivas da produção de combustíveis - Captura, uso e armazenamento de carbono na exploração de energia e produção de bioenergia (*) Queima de combustíveis em indústrias de transformação e construção (*) Queima de combustíveis em mobilidade		(*) Queima de combustíveis em indústrias de transformação e construção - Produção de coque - Captura, uso e armazenamento de carbono na produção industrial	(*) Queima de combustíveis em transportes (caminhões médios, pesados, semipesados, ônibus rodoviário, transporte ferroviário, aviação civil doméstica e navegação doméstica)	

CONSULTA PÚBLICA - PROIBIDA

NO PROIBIDA

	PLANOS SETORIAIS DE MITIGAÇÃO (divisão setorial Plano Clima)						
INVENTÁRIO DE GEE (divisão setorial IPCC)	Agricultura e Pecuária	Cidades	Energia	Conservação da Natureza	Indústria	Transporte	Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos
			urbana, edificações, transportes, agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura				
II. IPPU					Todas as categorias (inclui emissões de processo industrial e uso de produtos)		

CONSULTA PÚBLICA

	PLANOS SETORIAIS DE MITIGAÇÃO (divisão setorial Plano Clima)						
INVENTÁRIO DE GEE (divisão setorial IPCC)	Agricultura e Pecuária	Cidades	Energia	Conservação da Natureza	Indústria	Transporte	Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos
<b>III. Agropecuária</b>	<b>Todas as categorias</b> (inclui emissões da fermentação entérica, manejo de dejetos animais, cultivo de arroz, manejo de solo, queima de resíduos agrícolas, calagem, aplicação de ureia e outras emissões de fertilizantes)						

CONSULTA PÚBLICA

	PLANOS SETORIAIS DE MITIGAÇÃO (divisão setorial Plano Clima)						
INVENTÁRIO DE GEE (divisão setorial IPCC)	Agricultura e Pecuária	Cidades	Energia	Conservação da Natureza	Indústria	Transporte	Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos
<b>IV. Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversões de uso e cobertura da terra em áreas relacionadas ao setor produtivo</li> <li>- Produtos Florestais Madeireiros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversão de áreas para assentamentos urbanos e de assentamentos urbanos para outras áreas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegetação nativa protegida em Unidades de Conservação e Terras Indígenas</li> <li>- Conversão de uso e cobertura da terra em áreas públicas</li> </ul>			
<b>V. Resíduos</b>					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamento e despejo de águas residuárias industriais</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposição de resíduos sólidos</li> <li>-Tratamento biológico de resíduos sólidos</li> <li>- Incineração e queima a céu aberto de resíduos sólidos</li> <li>- Tratamento e despejo de águas residuárias domésticas</li> </ul>

*Fonte: Elaboração própria*

Legenda: (\*) categorias compartilhadas entre Planos setoriais sobre as quais incidem políticas de mais de um setor (ver Detalhamento no Anexo III)

Cada Plano Setorial possui ao menos um Ministério responsável, cujo papel abrange desde a elaboração do plano de ação e identificação e mobilização dos seus respectivos responsáveis até o direcionamento dos esforços e monitoramento dos resultados das ações.

Porém, dado o caráter integrado e transversal de diversas políticas públicas, múltiplas ações em um Plano Setorial implicam corresponsabilidade com outros Ministérios e órgãos. Além disso, é reconhecido que existem efeitos diretos e indiretos das ações entre setores, bem como ações transversais que impactam as emissões de GEE em mais de um dos setores, de forma que a sua contabilização deve ser identificada e explicada nos respectivos Planos Setoriais. Essa transversalidade é especialmente destacada nos casos dos setores de energia, dados o histórico de construção de políticas públicas e a interdependência entre produção e consumo de energia, e de mudança do uso da terra, considerando as múltiplas conexões entre uso da terra, vegetação nativa e atividades agropecuárias.

No caso de energia, essa interdependência entre produção e uso de energéticos está refletida no escopo de emissões e remoções dos Planos Setoriais de Energia, Indústria, Transportes, Cidades e Agricultura e Pecuária. O Plano Setorial de Energia abrange as emissões e remoções relacionadas tanto à oferta de energia quanto ao uso de combustíveis nos setores de transportes, as quais são compartilhadas com o Plano Setorial de Transporte, mobilidade urbana e edificações, compartilhadas com o Plano Setorial de Cidades, consumo energético, assim como padrões de eficiência de equipamentos produzidos pela indústria, as quais são compartilhadas com o Plano Setorial de Indústria, além do consumo energético de combustíveis nas atividades de agricultura, silvicultura, pesca e aquicultura<sup>23</sup>. Isso significa que essas emissões e remoções serão compartilhadas entre os Planos Setoriais supracitados, ou seja, que ações de mais de um Plano Setorial incidirão sobre as mesmas categorias de emissões e remoções, evitando a dupla contagem.

No caso das emissões e remoções associadas às transições de uso da terra, foi adotada metodologia para guiar a divisão da alocação entre os Planos de Agricultura e Pecuária e de Conservação da Natureza. Essa alocação foi baseada na dinâmica fundiária existente no país, de forma que as políticas e ações fossem focadas para as diferentes categorias de ocupação do solo, podendo endereçar de forma mais direcionada seus desafios. Assim, no Plano de Conservação da Natureza são refletidas as ações que dependem diretamente do Poder Público, enquanto as ações do setor produtivo, que têm maior relação com as políticas setoriais e arranjos de implementação existentes nos imóveis rurais, ficam concentradas no Plano de Agricultura e Pecuária<sup>24</sup>. A subcategoria de “Produtos Florestais Madeireiros” foi integralmente alocada no Plano Setorial de Agricultura e Pecuária por se tratar de atividade primária realizada em áreas de domínio

---

<sup>23</sup> A alocação das emissões e remoções associadas à atividade primária para produção de biocombustíveis poderá ser revista quando disponíveis metodologias científicas que permitam a desagregação de dados do Inventário Nacional de Emissões e Remoções de GEE do Brasil.

<sup>24</sup> Para realizar a alocação proposta, foram utilizados os dados do Relatório Anual do Desmatamento no Brasil (RAD2022) produzido pelo Mapbiomas. Acesso em: <[https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2024/03/RAD\\_2022.pdf](https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2024/03/RAD_2022.pdf)>. Essa alocação será recalculada a partir de novas informações produzidas pelo governo federal.

privado<sup>25</sup>. Isso significa que essas emissões e remoções serão divididas entre os Planos Setoriais supracitados, não havendo compartilhamento nesse caso.

CONSULTA PÚBLICA - REPRODUÇÃO PROIBIDA

---

<sup>25</sup> A alocação das emissões e remoções associadas a florestas comerciais e suas múltiplas finalidades (industrial, energética etc.) poderá ser revista quando disponíveis metodologias científicas que permitam a desagregação de dados do Inventário Nacional de Emissões e Remoções de GEE do Brasil e à luz da implementação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões – SBCE, criado pela Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024.

### **3. OBJETIVO GERAL, DIRETRIZES E META NACIONAL DE MITIGAÇÃO**

A Visão do Plano Clima demonstra aonde queremos chegar como país, trazendo um olhar integrado da agenda de clima. É importante destacar que a Visão, o Objetivo Geral e os Princípios norteadores do Plano Clima se aplicam a ambas as Estratégias Nacionais, tanto de Mitigação quanto de Adaptação. Adicionalmente, ambos documentos possuem um horizonte temporal de doze anos, orientados pelos ciclos do Plano Plurianual (PPA 2024-27, PPA 2028-31 e PPA 2032-2035) e das NDCs (2025, 2030 e 2035). Nada obstante, consideradas as especificidades das agendas, cada uma das Estratégias apresenta suas Diretrizes e Objetivos Nacionais, bem como metas setoriais adequadas ao contexto nacional e internacional.

O Objetivo Geral de mitigação pode ser entendido como o nível mais alto e estratégico no âmbito da mitigação, a ser alcançado pelo País. Esse objetivo, por sua vez, é composto por Objetivos Nacionais, apresentados no Capítulo 4, que trazem de forma abrangente o direcionamento da ENM, traduzindo as principais linhas de ação que devem ser empreendidas para chegar nos objetivos de longo prazo na agenda de mitigação nacional. Os Objetivos Nacionais são traduzidos, por sua vez, em metas setoriais de emissões ou remoções líquidas de GEE para 2030 e 2035, bem como metas associadas a ações impactantes que serão definidas a partir de indicadores específicos que apoiarão o monitoramento e a avaliação da ENM.

Os sete Planos Setoriais – Conservação da Natureza, Agricultura e Pecuária, Energia, Indústria, Transportes, Cidades e Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos – estão no nível de planejamento tático e irão apresentar uma decomposição dos Objetivos Nacionais em orientações, prioridades e ações mais detalhadas para cada setor. No âmbito dos Planos Setoriais, as ações irão indicar como os recursos disponíveis serão alocados, priorizados e organizados para alcançar os resultados esperados pela ENM.

#### **3.1. Objetivo Geral de Mitigação**

O Objetivo Geral da ENM é orientar, promover e monitorar políticas e ações setoriais e transversais coordenadas, que garantam o alcance das metas de mitigação do país e acelerem a transição para uma economia com emissões líquidas zero, abrangendo todos os GEE, até 2050, de forma a impulsionar a inovação, a competitividade, a geração de empregos e renda, a equidade social e ambiental e a integridade dos ecossistemas naturais.

Esse objetivo traduz de forma sintética a ambição nacional de mitigação, e pode ser traduzido em metas nacionais de emissões líquidas de GEE para toda a economia, de curto (2025 e 2030), médio (2035) e longo prazo (emissões líquidas de GEE zero em 2050) e seu respectivo conjunto de metas setoriais para 2030 e 2035, além de metas associadas a ações impactantes a serem detalhadas nos Planos Setoriais de Mitigação.

#### **3.2. Diretrizes da Estratégia Nacional de Mitigação**

As Diretrizes da ENM são as orientações gerais indicativas da abordagem a ser seguida para a formulação das ações que objetivam a redução de emissões de GEE nos diferentes setores. Com isso, as diretrizes oferecem um nível de detalhamento maior em

relação aos Princípios, incluindo recomendações mais concretas para guiar a implementação dos objetivos específicos da estratégia nacional.

Tais Diretrizes devem ser observadas tanto na elaboração dos Planos Setoriais de mitigação quanto na construção de planos de ação climática subnacionais. Nesse sentido, partindo de contribuições dos diferentes órgãos que compõem o CIM e dos processos de consulta e participação realizados junto a organizações da sociedade civil, movimentos sociais, setor privado, comunidade científica e entes subnacionais, foram definidas dez Diretrizes gerais para ENM, apresentadas na sequência.

- I. **Alinhamento aos Compromissos Climáticos Nacionais.** Alinhamento da ENM aos compromissos nacionais assumidos no âmbito da Convenção, em especial às metas definidas na NDC Brasileira e suas atualizações, incluindo o objetivo de emissões líquidas zero de GEE até 2050. Propõe-se metas de emissões ou remoções líquidas e ações para redução das emissões de gases de efeito estufa em todos os setores da economia brasileira, alinhadas com a limitação do aquecimento global a 1,5°C, cujo alcance depende da complexidade geopolítica e macroeconômica global. Essas metas e as ações setoriais devem refletir os princípios de equidade e responsabilidades comuns, porém diferenciadas e respectivas capacidades, além de garantir a obrigação e o direito dos países ao desenvolvimento sustentável. Alinhamento também a outros acordos globais com relação direta ou indireta com a redução das emissões de gases de efeito estufa dos quais o Brasil é signatário, tal como a Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal<sup>26</sup>.
- II. **Ação climática baseada em evidências científicas.** Planejamento baseado em dados científicos, com o uso da melhor ciência disponível, e de avançadas ferramentas de avaliação para elaboração de trajetórias de médio e longo prazo custo-efetivas, com base em análise sistêmica e no conhecimento científico de sistemas complexos.
- III. **Abordagem integrada intersetorial.** Apoio e fomento a atividades de descarbonização e aumento da sustentabilidade social e ambiental em todos os setores da economia brasileira, a partir de uma perspectiva integrada. Articulação da ENM com políticas nacionais setoriais e intersetoriais que possuem interface com a mitigação da mudança do clima.
- IV. **Transição justa e inclusiva.** Promoção de ações de mitigação climática com uma visão sistêmica e de longo prazo que não deixe ninguém para trás, e que considere o

---

<sup>26</sup> O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio é um acordo multilateral adotado em 1987 no âmbito da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio, promulgados no Brasil pelo Decreto nº 99.280, de 6 de junho de 1990, e ratificado universalmente, que regula a produção e o consumo de quase 100 substâncias que destroem a camada de ozônio. A Emenda de Kigali, acordada em 2016 na capital de Ruanda, aprovada no Brasil pelo Decreto Legislativo nº 95, de 4 de agosto de 2022 e promulgada pelo Decreto nº 11.666, de 24 de agosto de 2023, adiciona os hidrofluorocarbonetos (HFCs) à lista de substâncias controladas. Os HFCs foram introduzidos amplamente como alternativas aos CFCs e HCFCs, que sustâncias destruidoras da camada de ozônio, presentes em condicionadores de ar, refrigeradores, aerossóis, espumas e outros produtos. Embora não afetem a camada de ozônio, muitos HFCs têm alto potencial de aquecimento global (GWP), variando de 12 a 14.000. A emenda visa reduzir a produção e o consumo de HFCs em 80-85% até o final da década de 2040, promovendo alternativas de baixo GWP e tecnologias energeticamente eficientes para mitigar as mudanças climáticas (UNEP, 2024).

impacto e a capacidade de resposta de grupos sociais distintos na adoção e implementação de medidas de redução de emissões de GEE. Valorização dos conhecimentos tradicionais e as culturas locais, assim como dos cobenefícios da ação climática, para impactos positivos socioeconômicos regionais e/ou setoriais decorrentes dos esforços de transição. Foco na redução das desigualdades, em suas múltiplas dimensões (de renda, de gênero, racial e regional, dentre outras), na garantia de direitos, da segurança alimentar e nutricional, hídrica e energética da população, na melhoria da qualidade da saúde das populações, na universalização do saneamento básico e erradicação humanizada dos lixões e no combate à pobreza, bem como a alocação justa dos incentivos e custos da transição.

- V. **Articulação de ações incrementais e transformacionais, a partir da compreensão das trajetórias de mitigação de curto, médio e longo prazo mais custo-efetivas, bem como dos riscos e oportunidades associados a essas trajetórias e seus múltiplos fatores condicionantes.** Expansão e fortalecimento das soluções existentes com impactos positivos na mitigação das emissões de GEE, de forma articulada com investimentos em todas as etapas do ciclo de desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à mitigação.
- VI. **Desenvolvimento, expansão, aperfeiçoamento e articulação de meios de implementação econômicos, regulatórios, tecnológicos e de formação e capacitação para as transformações.** Para promover as transformações associadas à descarbonização e ao desenvolvimento da economia brasileira, serão necessários tanto o desenvolvimento de novos meios de implementação econômicos, financeiros e regulatórios, de fomento à inovação e de formação e capacitação humana, quanto o aperfeiçoamento e/ou expansão daqueles já existentes e com resultados efetivos de mitigação comprovados. A articulação entre os meios de implementação é imprescindível para assegurar a convergência de objetivos e resultados de mitigação.
- VII. **Participação social ampla na formulação, implementação, monitoramento e avaliação da ENM.** Estabelecimento de parcerias entre as esferas federal, estadual e municipal, setor produtivo, academia, movimentos sociais e sociedade civil para o desenvolvimento e implementação das ações de mitigação da mudança do clima, e para o monitoramento e avaliação de sua implementação, incluindo a articulação com instâncias de participação social, e o desenvolvimento de mecanismos de monitoramento e transparência que permitam a análise contínua da efetividade dos resultados e impactos da ENM por agentes independentes.
- VIII. **Integração das transições climática e digital para visão do futuro.** Aproveitar as transições climática, digital e de inteligência artificial, em sinergia com o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA), para alavancar o país à posição de vantagem comparativa na 4<sup>a</sup> Revolução Industrial e no desenvolvimento, difusão e transferência de tecnologias e soluções verdes e climáticas para os diferentes setores da economia, incluindo novas tecnologias digitais e biotecnologia, proporcionando ganhos de produtividade e competitividade para a economia brasileira. Uso inteligente e estratégico dos recursos, potenciais e vantagens comparativas como vetores para a geração de novos empregos de qualidade, fazendo da transição de baixo carbono do Brasil, aliada ao desenvolvimento sustentável, um exemplo para o mundo.

- IX. **Integração com a Estratégia Nacional de Adaptação.** Promover a coordenação entre medidas de redução de emissões de gases de efeito estufa e iniciativas de adaptação aos impactos climáticos por meio do desenvolvimento de políticas e programas de descarbonização que também visam a aumentar a resiliência das comunidades e ecossistemas, trazendo cobenefícios para a capacidade de adaptação à mudança do clima.
- X. **Articulação dos Planos Setoriais de Mitigação com outras políticas públicas para gerar cobenefícios.** Exemplos de políticas públicas com potencial de gerar cobenefícios incluem as de conservação da biodiversidade, provisão de serviços ecossistêmicos, crescimento econômico e geração de emprego e renda, desenvolvimento científico e tecnológico, redução das desigualdades sociais e regionais, promoção da segurança alimentar, energética e hídrica, redução da pobreza energética, garantia de direitos de povos e comunidades tradicionais, quilombolas, povos indígenas e mulheres, combate ao racismo, diminuição da poluição atmosférica, promoção da saúde pública, universalização do saneamento básico e erradicação humanizada dos lixões, entre outras.

Para além da observância das diretrizes acima, no que tange à elaboração dos planos de ação climática subnacionais, faz-se mister considerar as diretrizes elencadas abaixo. Vale frisar que tais diretrizes são fruto de discussão com entes subnacionais em encontros realizados ao longo da elaboração do Plano Clima, em especial em oficina realizada em Brasília em setembro de 2024. As contribuições coletadas nas oficinas foram sistematizadas e transformadas em sete diretrizes, visando a orientar a elaboração, revisão e implementação de ações de mitigação por estados e municípios, promovendo um maior alinhamento entre as políticas climáticas nos diferentes níveis de governo.

- I. **Fortalecimento institucional dos entes subnacionais**, através da cooperação institucional, técnica e financeira entre União, estados e municípios para a elaboração, implementação e monitoramento das ações de mitigação e adaptação à mudança do clima.
- II. **Integração das ações e metas da Estratégia Nacional de Mitigação com os instrumentos implementados em nível local**, tais como o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar), Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e licenciamentos.
- III. **Desenvolvimento de sistema de monitoramento integrado e unificação de bases de dados entre os níveis federal, estadual e municipal** para acompanhamento do desempenho climático de forma transparente e que também permita o controle social.
- IV. **Alinhamento das políticas estaduais e municipais aos objetivos nacionais de mitigação**, de acordo com as respectivas capacidades e estratégias de desenvolvimento, promovendo medidas para inclusão de grupos vulneráveis e minorias, visando garantir uma transição justa.
- V. **Previsão e alocação de recursos para a implementação das ações climáticas pelos governos estaduais e municipais**, visando ao cumprimento das respectivas metas climáticas e contribuição para o alcance das metas nacionais.

- VI. **Promoção de novos mecanismos para descentralizar o financiamento climático para ações de mitigação e adaptação** baseados em metodologias robustas de MRV (mensuração, relato e verificação) e ancorados em evidências científicas, garantindo transparência, rastreabilidade e credibilidade dos fluxos financeiros, com foco em resultados concretos de mitigação e adaptação.
- VII. **Fortalecimento do federalismo climático**, por meio da formulação de planos de mitigação participativos em nível estadual e municipal, buscando a inclusão e a participação social dos mais vulneráveis, de representantes do setor privado e da comunidade científica.

### **3.3. Processo de formulação da trajetória nacional de mitigação**

Esta seção sintetiza o processo que foi adotado com vistas a subsidiar e orientar a tomada de decisão pelos formuladores de política da nova meta nacional e das metas setoriais de mitigação do país em 2030 e 2035, contemplando: uma breve descrição da ferramenta analítica utilizada; os parâmetros relacionados às políticas públicas e cenários considerados na modelagem; e uma análise sintética das limitações e incertezas intrínsecas ao trabalho analítico realizado, bem como as abordagens adotadas para considerar essas limitações na definição das metas.

A construção de uma trajetória de emissões futuras consiste em um complexo exercício de projeção, e visa traçar caminhos possíveis para direcionar políticas públicas na direção de ações que devem ser conduzidas para se alcançar a ambição desejada. A etapa de formulação da trajetória de emissões teve como insumo o exercício de modelagem integrada utilizando o modelo BLUES (*Brazil Land-use and Energy System model*), um modelo de avaliação integrada (*Integrated Assessment Model – IAM*) desenvolvido pelo Laboratório Cenergia (COPPE/UFRJ) (CENERGIA, 2020). Um resumo descritivo do Modelo BLUES, incluindo as limitações intrínsecas ao processo de modelagem, é apresentado no Anexo IV. Como resultado, foram elaboradas possíveis trajetórias de emissões futuras para atingir compromissos climáticos com maior custo-efetividade para a economia como um todo.

A agenda climática tem um caráter transversal intrínseco, portanto, a visão integrada é fundamental para indicar um resultado ótimo para a economia como um todo, sobretudo no caso brasileiro dado que as metas de emissões líquidas do país são “economy-wide” e não restritas a setores específicos. Os IAMs são ferramentas importantes para a análise de longo prazo de cenários de baixas emissões de GEE. Eles permitem investigar as interconexões entre diferentes setores da economia e indicar as opções mais custo-efetivas para alcançar as metas e objetivos de descarbonização de países. Como resultado do exercício da modelagem integrada, foram construídas trajetórias de emissões futuras para atingir compromissos climáticos com maior custo-efetividade para a economia brasileira, que subsidiam os setores do Plano Clima.

No caso do Brasil, os compromissos definidos na primeira NDC (e subsequentes revisões) e na segunda NDC estabelecem uma ambição climática significativa, considerando os desafios de desenvolvimento do país, dada pela meta de longo prazo de atingir emissões líquidas zero em 2050, considerando todos os GEE, passando pelas metas

de emissões líquidas máximas para 2025 (1,32 Gt CO<sub>2</sub>e), 2030 (1,2 Gt CO<sub>2</sub>e) e 2035 (0,85 a 1,05 Gt CO<sub>2</sub>e).

O desenho dessa trajetória foi feito por meio de projeções de trajetórias de mitigação de emissões de GEE com base em premissas tecnológicas e de políticas públicas, e em estimativas de variáveis sobre a atividade econômica em âmbito nacional e internacional. Portanto, os resultados do modelo não devem ser interpretados como uma previsão, mas sim como resultados de uma combinação otimizada de tecnologias e investimentos, servindo como subsídios para formulação das políticas e priorização dos investimentos necessários para viabilizar essa trajetória.

Essa abordagem permite traduzir o objetivo climático em metas quantitativas, representativas de uma quantidade máxima de CO<sub>2</sub>e a ser emitida em anos pré-determinados (2030 e 2035), oferecendo um parâmetro objetivo para subsidiar esforços nacionais e setoriais de redução de emissões. Dessa forma, é possível planejar e elencar possíveis ações estratégicas em cada setor para garantir que o volume total de GEE emitido em um período seja compatível com a meta climática, ao mesmo tempo em que permite monitorar ao longo do tempo a aderência à trajetória de redução de emissões estabelecida.

Para a realização da modelagem, foram utilizadas as premissas de crescimento econômico e populacional do país, adotando o cenário “Meio do caminho” ou SSP2 dos “Caminhos Socioeconômicos Compartilhados” (*Shared-Socioeconomic Pathways – SSP*), com desafios médios para mitigação e adaptação (MOSS et al., 2010; RIAHI et al., 2017). Adicionalmente, foram consideradas as metas e objetivos estabelecidos nas políticas públicas vigentes como condições de contorno do modelo. Vale destacar que esse cenário implica uma taxa de crescimento da economia brasileira da ordem de 2,6% ao ano até 2050. Com base nisso, o modelo BLUES estabeleceu possíveis trajetórias nas quais a crescente demanda por produtos e serviços decorrentes desse crescimento seja atendida com redução das emissões de GEE, da forma mais custo-efetiva para a economia brasileira como um todo.

Além das premissas relacionadas ao contexto socioeconômico, o trabalho de modelagem foi orientado por premissas relacionadas aos compromissos já estabelecidos para 2025, 2030 e 2050 na primeira NDC, vigente durante a elaboração do estudo, e nas políticas públicas mais relevantes para a agenda de mitigação em cada setor. Essas premissas foram alinhadas com os Ministérios setoriais competentes, a partir do levantamento das principais políticas públicas e respectivas metas que deveriam ser consideradas como condição de contorno ou parâmetros no exercício de modelagem, e que foram utilizados como premissas nas rodadas de modelagem efetuadas ao longo do processo. No Quadro 2, são resumidas as principais premissas de entrada e condições de contorno adotadas para refletir as políticas públicas e compromissos vigentes, bem como as restrições adotadas.

**Quadro 2. Resumo das principais premissas relacionadas a políticas públicas e condições de contorno adotadas no modelo BLUES**

<b>Resumo das principais premissas de políticas públicas e condições de contorno adotadas</b>
<b>Metas assumidas na Primeira NDC</b> (para toda a economia brasileira): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissões máximas de 1,32 GtCO<sub>2</sub>e em 2025;</li> <li>• Emissões máximas de 1,2 GtCO<sub>2</sub>e em 2030;</li> <li>• Emissões líquidas zero de GEE até 2050.</li> </ul>
<b>Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumprimento da meta de 12 Mha de recuperação da vegetação nativa até 2030, incluindo a recuperação da vegetação nativa em APP, RL e AUR;</li> <li>• Recuperação de mais 8,9 Mha de vegetação nativa entre 2031 e 2050;</li> <li>• Desmatamento zero: eliminação do desmatamento ilegal até 2030, redução da supressão legal de vegetação nativa (mediante incentivos econômicos) e compensação da supressão legal de vegetação nativa pela recuperação de vegetação nativa, em Mha, de 2030 em diante.</li> </ul>
<b>Agricultura e Pecuária:</b> <p>Metas do Plano ABC+<sup>27</sup> atendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperação de pastagens degradadas (30 Mha até 2030; acréscimo de até 60 Mha até 2050);</li> <li>• Terminação intensiva de bovinos de corte (5 M cabeças até 2030);</li> <li>• Sistemas integrados (10 Mha até 2030; acréscimo de até 28 Mha até 2050);</li> <li>• Produção de florestas plantadas comerciais (4 Mha até 2030);</li> <li>• Utilização de bioinsumos (13 Mha até 2030);</li> <li>• Sistemas irrigados (3 Mha até 2030 e potencial de ampliação entre 4,2 e 6 Mha até 2040);</li> <li>• Sistemas de plantio direto (12,5 Mha até 2030)</li> <li>• Utilização de resíduos agropecuários, principalmente em biodigestores (208 Mm<sup>3</sup> até 2030).</li> </ul>
<b>Energia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diesel B15 a partir de 2025;</li> <li>• Gasolina com 27,5% volume de etanol;</li> <li>• Geração prevista na Lei 14.182, de 2021 e Decreto 11.042, de 2022:           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 8 GW de UTEs a GN a partir de 2025;</li> <li>◦ 2 GW de PCHs a partir de 2025</li> </ul> </li> <li>• Consideração do tempo de maturação de entrada de tecnologias disruptivas;</li> <li>• Entrada de capacidade já contratada;</li> <li>• Refinaria Abreu e Lima (RNEST) com capacidade de processamento de 230 milhares de barris por dia (kbpd) em 2030;</li> <li>• Angra III em operação até 2030.</li> </ul>
<b>Resíduos e Efluentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de tecnologias por região até 2050 (reciclagem, biodigestão, compostagem, recuperação energética, produção de combustível derivado de resíduos e implantação de aterros sanitários), com base no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) e Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab).</li> </ul>

<sup>27</sup> O Plano ABC+ é a forma curta para “Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária, com vistas ao Desenvolvimento Sustentável (2020-2030)”, e representa uma agenda estratégica nacional do governo brasileiro que dá continuidade à política setorial para enfrentamento à mudança do clima no setor agropecuário (MAPA, 2023b).

## Resumo das principais premissas de políticas públicas e condições de contorno adotadas

### Transportes:

- Implementação de conjunto selecionado de empreendimentos de infraestrutura do Novo PAC (Rodovias, Ferrovias, Hidrovias, Portos e Aeroportos) com conclusão prevista até 2050.

Fonte: Elaboração própria

O modelo considerou e estipulou a contribuição específica de mitigação de cada setor econômico traçando trajetórias de mitigação absoluta e/ou relativa. Entretanto, cumpre ressaltar que as variáveis relacionadas ao desmatamento (tanto o ilegal quanto a supressão legal de vegetação nativa) se mostraram, até 2035, ainda centrais para a definição das possíveis trajetórias de mitigação dos outros setores, devido à magnitude das emissões daí decorrentes no perfil nacional de emissões e remoções do País, e pelo fato de que a supressão ou eliminação do desmatamento se mostrou, através do modelo, a medida mais custo-efetiva para a redução das emissões líquidas no Brasil.

Dessa forma, o trabalho analítico realizado evidenciou que medidas que eliminem ou reduzam substancialmente a supressão autorizada de vegetação nativa permitem alcançar metas de mitigação a um menor custo para o conjunto da economia e, portanto, criam condições para que os demais setores econômicos tenham mais tempo e recursos para sua descarbonização.

### Incertezas

Além das limitações intrínsecas ao processo de modelagem integrada, que resultam em representações matemáticas simplificadas dos diferentes setores que compõem um sistema complexo, há uma série de incertezas a serem consideradas para se definir objetivos, metas e trajetórias de mitigação factíveis e com impactos significativos no desenvolvimento do país.

Deve-se considerar, inicialmente, a incerteza típica de modelos de “*perfect foresight*”<sup>28</sup>, que pressupõem combinações ótimas de fatores no médio e longo prazo, sem considerar mudanças e efeitos provenientes de dinâmicas sociais, econômicas e tecnológicas futuras. Um segundo fator decorre do uso dos dados do Inventário Nacional apresentado na 6ª Edição das Estimativas Anuais de GEE (MCTI), no ano base da modelagem, o qual possuía um grau de incerteza média geral de 12% com grande variação entre os setores<sup>29</sup>.

Outra fonte de incerteza encontra-se nas premissas baseadas na efetiva implementação de políticas públicas e no cumprimento de suas metas nos prazos definidos em planejamento, sobre as quais há possibilidade de atrasos ou cumprimento parcial. Ademais, outra fonte de incerteza que é importante ressaltar se refere à não internalização dos próprios impactos da mudança do clima ao longo do tempo pelo Modelo

<sup>28</sup> A premissa de “*perfect foresight*” refere-se à otimização em que há conhecimento completo e preciso sobre o futuro, considerando o horizonte da modelagem. Isso significa que o resultado da otimização para cada intervalo de tempo considera um mundo com informação perfeita sobre eventos futuros e condições de mercado, desconsiderando a incerteza associada às decisões de agentes e setores econômicos.

<sup>29</sup> Os graus de incerteza são mais altos nos setores de mudança do uso terra, uso da terra e florestas (28%) e agropecuária (23%), e são menores nos setores de energia (3%), IPPU (4%) e resíduos (12%). Assim, melhorias na metodologia e na qualidade dos dados de atividade e de fatores de emissão do inventário nacional podem alterar os resultados de emissão de GEE do ano base utilizados como referência, e consequentemente no período considerado para o exercício de modelagem (2021-2060).

BLUES, com possíveis impactos adversos que não são considerados na projeção das possíveis trajetórias de mitigação de nenhum modelo existente, tais como queda da produtividade agrícola e redução da disponibilidade hídrica, bem como dos custos da inação frente à mudança do clima.

Deve-se ressaltar que as incertezas consideradas durante a elaboração das possíveis trajetórias seguiram as melhores metodologias e práticas na elaboração de planos climáticos futuros e se apresentam como uma realidade para todos os países, em maior ou menor grau.

Finalmente, é importante considerar que o cenário socioeconômico de modelagem utilizado foi o SSP2, com desafios médios para mitigação e adaptação. Considerando a volatilidade, a incerteza, a complexidade e a ambiguidade no desenho de cenários futuros, o Brasil pondera que a extensão da implementação de sua ambição climática dependerá de fatores pouco previsíveis que poderão emergir na próxima década até 2035, tanto nacional como internacionalmente. Tais fatores incluem os níveis de cooperação global, de investimentos e de desenvolvimento e difusão tecnológicos. Em cenário internacional favorável, de crescimento exponencial da cooperação e difusão tecnológicas, o Brasil poderá alcançar o nível mais alto de suas ambições climáticas. Em um cenário de fragmentação da cooperação internacional, por outro lado, poderia se impor como limitação ao potencial brasileiro de contribuir com os objetivos da UNFCCC e do seu Acordo de Paris.

Dessa forma, como solução para incorporar esse conjunto de incertezas no estabelecimento da meta nacional de emissões para 2035, foi proposta a definição de uma meta em banda, mediante a incorporação de margens de incerteza aos resultados do modelo.

Ao definir sua nova meta climática para 2035, a NDC do Brasil reconhece que as projeções futuras relativas a sistemas complexos são inherentemente incertas, o que exige o planejamento de cenários, refletindo a ambição climática do país em consonância com uma trajetória de emissões líquidas zero em 2050 e o melhor conhecimento científico de planejamento de cenários apropriado para sistemas complexos e visão sistêmica.

### **3.4. Meta Nacional de Mitigação**

O Brasil definiu uma meta para toda a economia de reduzir em 2035 as emissões líquidas nacionais de GEE em 59% e 67% abaixo dos níveis de 2005, o que é consistente, em termos absolutos, com uma emissão de 1,05 GtCO<sub>2</sub>e e 0,85 GtCO<sub>2</sub>e, de acordo com os dados mais recentes do Inventário Nacional de GEE (NIR2024), alinhada à meta nacional de alcançar emissões líquidas zero de GEE em 2050 e à meta global de limitar o aumento de temperatura do planeta a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. As metas de mitigação brasileiras abrangem todos os setores da economia e todos os gases de efeito estufa.

A nova meta nacional de mitigação foi definida pelo Presidente da República em consulta ao CIM, com base em um processo rigoroso de análise de avaliações científicas e debate interno ao governo federal e de diálogo com representantes da sociedade civil, do setor privado, dos movimentos sociais e da comunidade científica. A definição da meta

fundamentou a definição da segunda NDC brasileira submetida à UNFCCC em 13 de novembro de 2024.

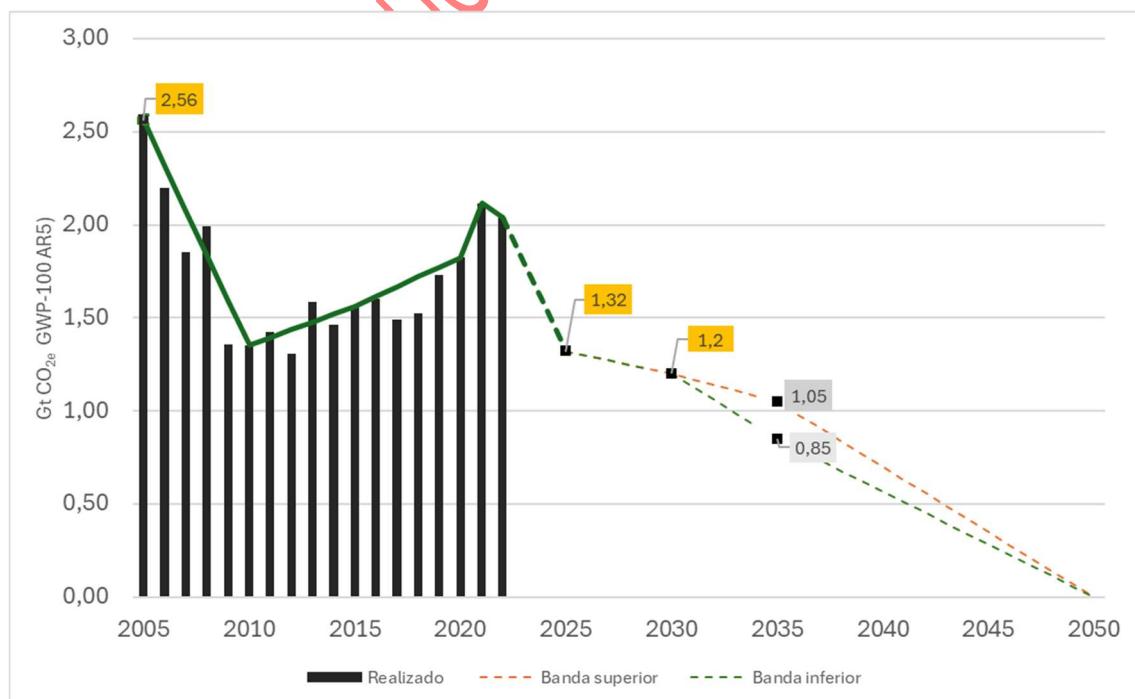
Tal meta foi definida com um olhar de curto, médio e longo prazo, incorporando as metas nacionais para 2025, 2030 e 2050, e integrado, ao combinar as metas nacionais de 2030 e 2035 com metas setoriais para esses anos, as quais devem guiar a elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação, porém considerando a necessidade de coordenação e integração entre setores para atingi-las.

Na Tabela 3 abaixo, são resumidas as metas nacionais definidas no âmbito da mitigação, e na Figura 7 se encontra a representação gráfica da nova NDC do Brasil e a trajetória histórica de mitigação do Brasil desde 2005. Em seguida são apresentados os principais elementos da trajetória de mitigação definida para a ENM, os quais já se encontram traduzidos em seus objetivos nacionais e incorporados em suas prioridades setoriais.

**Tabela 3: Metas nacionais de mitigação**

Meta	Horizonte	Abrangência
Limitar emissões líquidas nacionais de GEE em 2025 a 1,32 Gt CO <sub>2</sub> e	2025	Todos os setores e GEE
Limitar emissões líquidas nacionais de GEE em 2030 a 1,2 Gt CO <sub>2</sub> e	2030	Todos os setores e GEE
Limitar emissões líquidas nacionais de GEE em 2035 à banda entre 0,85 e 1,05 Gt CO <sub>2</sub> e	2035	Todos os setores e GEE
Zerar emissões líquidas de GEE	2050	Todos os setores e GEE

Fonte: Elaboração própria



**Figura 7: Trajetória de Mitigação e metas da atual NDC brasileira**

Fonte: elaboração própria com base em MCTI, 2024a e MMA, 2024

A definição da meta nacional para 2035 incorpora a avaliação de quais medidas em cada setor são mais custo-efetivas e reflete a dinâmica em cada um dos setores. Desempenham um papel central na mitigação, entre outras medidas, a eliminação do desmatamento ilegal e a redução e a compensação da supressão legal da vegetação nativa, a recuperação da vegetação nativa, a restauração de pastagens degradadas, a expansão dos sistemas integrados lavoura-pecuária-floresta, a disseminação de tecnologias para produção agrícola de baixo carbono, a ampliação dos sistemas de terminação intensiva de bovinos, o crescimento das fontes renováveis de energia elétrica, a expansão sustentável da produção e uso de biocombustíveis, a descarbonização dos setores de mobilidade urbana e transportes, o desenvolvimento de novas tecnologias de remoção de carbono na produção bioenergética e o descolamento (“decoupling”) entre crescimento econômico e aumento de emissões em todos os setores.

No curto prazo, entretanto, o cumprimento da meta para 2025 depende prioritariamente de uma acelerada redução das taxas de desmatamento. Para o alcance da meta já estabelecida para 2030, são fundamentais o cumprimento dos compromissos de fim do desmatamento ilegal até 2030, de recuperação de 12 milhões de hectares de vegetação nativa até 2030, a implementação e o cumprimento das metas do Plano ABC+ até 2030, combinadas com medidas de substituição gradual de combustíveis fósseis nos setores de mobilidade urbana, transportes e indústria de acordo com a política industrial e política energética.

Para o alcance das emissões líquidas zero de todos os GEE até 2050, tendo em vista a persistência de emissões de metano e óxido nitroso e de CO<sub>2</sub> em setores ou atividades de difícil abatimento, será necessário viabilizar remoções de CO<sub>2</sub> em escala, em particular nos setores de florestas e energia. Até 2035, terão preponderância as remoções por recuperação de vegetação nativa e outras atividades de uso do solo (sistemas integrados, pastagens de alta produtividade, entre outras), porém com papel crescente de novas tecnologias, principalmente BECCS (bioenergia com captura e armazenamento de carbono), especialmente após 2035.

As principais conclusões do estudo que subsidiou a formulação desta Estratégia Nacional de Mitigação apontam que:

(I)

*O alcance das metas nacionais de mitigação dependerá da implementação do desmatamento zero até 2030, considerando a eliminação do desmatamento ilegal, a redução da supressão legal de vegetação nativa e a compensação da supressão legal da vegetação nativa por meio da ampliação dos instrumentos econômicos existentes e criação de mecanismos visando incentivar a manutenção da vegetação nativa excedente às obrigações legais, assim como aumentar a escala da recuperação da vegetação nativa.*

O aumento dos níveis de desmatamento observados entre os anos de 2019 e 2022 acarretou impacto negativo significativo no cenário de emissões brasileiras, assim como na capacidade do país de atingir suas metas de mitigação. Em 2023, o Brasil reduziu as taxas de desmatamento na Amazônia em 22,3% em relação ao ano anterior e em 30,6% em 2024, correspondendo a uma redução consolidada de 45,7%, o que representa o melhor desempenho brasileiro desde 2015. Esses resultados positivos se devem ao esforço coordenado de implementação do PPCDAm. Além disso, o Brasil vem trabalhando

de forma estratégica para reverter a tendência de crescimento do desmatamento no Cerrado, alcançando em 2024, redução de 25,7% nas taxas de desmatamento do bioma, em comparação a 2023.

Historicamente, o controle do desmatamento vem sendo efetivado majoritariamente por meio de instrumentos de comando e controle, com foco em conter a supressão não autorizada de vegetação nativa, conforme previsto na Lei de Proteção da Vegetação Nativa. As políticas relacionadas ao Plano Clima preveem esforços coordenados e contínuos para buscar o desmatamento zero, por meio da eliminação do desmatamento ilegal e da redução e compensação da supressão legal da vegetação nativa. Isso exigirá não apenas reforço e aprofundamento de medidas de comando e controle existentes, mas também a instituição de incentivos econômicos positivos para a preservação de florestas em propriedades rurais privadas, além de estímulos a novos modelos econômicos, como a sociobioeconomia.

O desmatamento zero e a recuperação da vegetação nativa representam fatores fundamentais da ENM, pois consistem na redução de emissões e na remoção de GEE da atmosfera com base na natureza e, ao mesmo tempo, permitirão atingir as metas nacionais de mitigação a um menor custo relativo para o país se comparado aos custos de abatimento de emissões em outros setores.

Tanto a redução da perda quanto a recuperação de vegetação nativa trazem cobenefícios significativos ao criar oportunidades de geração e distribuição de riqueza por meio de modelos de desenvolvimento sustentável que conciliem a manutenção e integridade dos biomas, bem como os demais serviços ecossistêmicos prestados por eles, com o crescimento econômico e a justiça social.

## (II)

***Todos os setores econômicos precisam adotar medidas de mitigação para reduzir suas emissões líquidas ou acelerar o “descolamento” entre atividade econômica e as emissões setoriais de GEE por meio da redução significativa da intensidade de emissões.***

Além da redução acelerada das taxas de desmatamento, o cumprimento das metas nacionais, requer ações em todos os outros setores. Apesar do papel relevante das emissões por mudanças de uso e cobertura da terra, principalmente no curto prazo, uma conclusão fundamental dos estudos é a necessidade de esforços coletivos por todos os setores, especialmente considerando que a meta de emissões totais do país é “economy-wide” e não restrita a setores específicos. Dessa forma, a meta de emissões líquidas zero de todos os gases em 2050 requer transformações substanciais em todos os setores econômicos, com rápido descolamento entre o nível de atividade e as emissões de GEE, com destaque para os setores industrial, de transportes e energético.

Todos os setores devem ampliar sua participação na agenda de descarbonização e deverão alcançar reduções absolutas das suas emissões, trazendo a necessidade de ampliar ganhos de eficiência, produtividade, descarbonização de processos e substituição de tecnologias. Não obstante, no curto prazo, será necessário um forte redirecionamento dos investimentos para tecnologias e alternativas de baixa emissões de GEE, com objetivo de viabilizar o aumento necessário de escala para a mitigação nesses setores. É importante salientar que os setores de indústria, transportes, cidades e energia requerem investimentos elevados de longo prazo. Nesse sentido, o redirecionamento ou fortalecimento de investimentos em tecnologias que reduzam as emissões desses setores

precisa ser implementado no curto prazo para podermos contar com a mitigação absoluta desses setores na próxima década.

Alternativas de mitigação que atualmente possuem baixa maturidade tecnológica, ou de alto caráter disruptivo, e que tenham adoção restrita no curto prazo, necessitam de ações para o seu desenvolvimento gradual e disponibilidade futura. Ações focadas em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I), bem como fomento a projetos piloto devem ser impulsionadas imediatamente, para que se possam colher os resultados no médio e longo prazo, bem como posicionar o país como pioneiro no desenvolvimento de soluções inovadoras.

### (III)

*A continuidade do desmatamento implicaria maior esforço para o alcance das metas de mitigação do país como um todo, ou seja, maior nível de investimento e maior custo para os demais setores, em particular os setores da indústria, energia e transporte, que teriam menos tempo e maiores custos para a transição tecnológica e a descarbonização, com um impacto ainda maior após 2035.*

Dessa forma, a continuidade do desmatamento impõe maior custo para a economia brasileira, além de prejudicar a competitividade e produtividade de setores chave da economia, como energia, indústria e transporte. Tal fato prejudica a Transformação Ecológica da economia nacional, a implementação da Nova Indústria Brasil (NIB) e transição e redução da pobreza energética de forma justa, equilibrada e inclusiva.

Tendo em vista o perfil brasileiro de emissões, o comportamento e trajetória das emissões e remoções no setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas são determinantes para o cumprimento da ambição climática do país. Para além do alcance da meta setorial, a dinâmica do setor impacta diretamente no nível dos esforços que precisariam ser feitos nos demais setores econômicos, para viabilizar o cumprimento da meta nacional de emissões brasileira.

Isso significa que o sucesso na redução do desmatamento (eliminação do ilegal e redução e compensação do legal) e na aceleração e expansão da recuperação da vegetação nativa permite maior tempo e menor custo para a transição nos demais setores. Por outro lado, uma trajetória alternativa com continuidade dos níveis históricos de desmatamento representaria custos adicionais para os demais setores da economia, visando atingir a mesma meta de emissões máximas de GEE do país.

Assim, o combate ao desmatamento ilegal e a redução dos níveis de supressão legal de vegetação nativa (neste caso, por meio de incentivos à manutenção de excedentes de vegetação nativa em relação aos mínimos requeridos pela legislação) são de interesse de todos os setores para o desenvolvimento sustentável do país, tanto do ponto de vista econômico, como também sob a perspectiva ambiental e social, uma vez que a integridade dos biomas é fundamental para garantir um ambiente natural e econômico sustentável para a presente e futuras gerações.

#### (IV)

**Dada a continuidade de emissões não-CO<sub>2</sub>, será necessário alcançar emissões líquidas zero de CO<sub>2</sub> por volta de 2040 para alcançar a meta de emissões líquidas zero de todos os GEE até 2050**

Em 2021, o Brasil aprofundou sua ambição ao se comprometer em nível internacional com a meta de emissões líquidas zero de todos os gases de efeito estufa (GEE) em 2050. Tal meta requer uma ação rápida e decisiva para reduzir drasticamente as emissões nacionais.

A transição para um futuro com emissões líquidas zero é um desafio complexo que exige uma abordagem integrada que combine a redução das emissões de CO<sub>2</sub>, esforços contínuos para mitigar as emissões de outros GEE e iniciativas de remoção de CO<sub>2</sub>. Portanto, as remoções devem ser utilizadas para compensar as emissões cuja mitigação é inviável ou de alto custo, as chamadas emissões de difícil abatimento, como o caso do metano e o óxido nitroso, provenientes principalmente da agropecuária, mas também presentes nos setores de resíduos, energético e industrial.

Após 2040, as emissões de gases não-CO<sub>2</sub> assumem uma grande relevância nas emissões residuais do país por serem emissões de difícil abatimento. Isso requer uma trajetória fortemente descendente das emissões de CO<sub>2</sub>, com níveis negativos a partir dos anos 2040 a fim de compensar as emissões dos demais gases, que representaram em média 45% das emissões de GEE entre 2010 e 2020. Ou seja, alcançar meta de emissões líquidas zero de GEE em 2050 implica alcançar emissões líquidas zero de CO<sub>2</sub> em menos de 20 anos, com essa trajetória sendo acompanhada, de modo integrado, de ações diretas de mitigação dos gases não-CO<sub>2</sub>, garantindo uma resposta climática completa e eficaz.

#### (V)

**Inversão do papel das atividades de uso da terra, agricultura e florestas de maiores emissores a maiores mitigadoras no médio e longo prazo (2035 a 2050)**

A partir de 2035, espera-se uma mudança drástica no papel das atividades de uso da terra e florestas. Em vez de liberar carbono para a atmosfera, como é hoje, devido ao desmatamento, elas deverão atuar como sumidouros, removendo o carbono e armazenando-o. Essa transformação é crucial para alcançar a meta de emissões líquidas zero até 2050<sup>30</sup>.

Uma das principais estratégias para remover carbono da atmosfera é a recuperação da vegetação nativa. Essa é certamente a estratégia mais barata e eficaz para o mundo e principalmente para o Brasil. As árvores, ao crescerem, absorvem o dióxido de carbono da atmosfera e o armazenam em sua biomassa (acima e abaixo do solo). Ao recuperar áreas desmatadas por meio de técnicas como regeneração natural e assistida, reflorestamento e implementação de sistemas agroflorestais, vastos sumidouros de carbono são criados, colaborando para mitigação. A recuperação da vegetação nativa e o plantio de florestas e demais formações vegetais são formas eficazes de capturar carbono e promover a

<sup>30</sup> As emissões e remoções de CO<sub>2</sub> a partir da variação do carbono no solo através do seu manejo estão sendo analisadas no âmbito de Grupo Técnico para tratar do Inventário Nacional de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, instituído pelo Subcomitê Executivo do CIM por meio da Resolução Subex nº 2, de 10 de setembro de 2024.

conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira, ao mesmo tempo em que representam um potencial de geração de novos negócios.

A transição para um sistema de uso da terra que remova carbono representa um desafio complexo. Tal transformação requer investimentos, revisão e alinhamento dos instrumentos financeiros existentes, novos instrumentos econômicos, direcionamento de fluxos financeiros para a recuperação da vegetação nativa, recuperação de pastagens degradadas, plantio direto, sistemas de manejo integrado entre agricultura e floresta e esforços coordenados de diversos setores da sociedade para redução do desmatamento.

Os cobenefícios são inúmeros: além de combater a mudança climática, a recuperação da vegetação nativa contribui para a adaptação e resiliência do país à mudança do clima, a conservação da biodiversidade, a provisão de serviços ecossistêmicos, a proteção dos solos e a segurança hídrica.

## (VI)

### ***Transição energética combinada com remoções via BECCS (Bioenergia com Captura e Armazenamento de Carbono) e com redução de emissões via CCUS (Captura, Uso e Armazenamento de Carbono)***

As tecnologias baseadas em captura e armazenamento de carbono possuem a capacidade de capturar o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) em atividades produtivas e armazená-lo por longos períodos. No contexto brasileiro, duas opções tecnológicas são estratégicas: a bioenergia com captura e armazenamento de carbono (BECCS) e a captura, uso e armazenamento de carbono (CCUS) em atividades de difícil abatimento, especialmente nos setores de energia e industrial. Não são substitutas às necessárias reduções de emissões dos setores produtivos, mas são abordagens importantes que devem ser desenvolvidas em conjunto com outras medidas de mitigação, tendo em vista o nível de ambição climática nacional e o uso sustentável da terra. Apesar de promissoras, essas tecnologias são ainda incipientes e não possuem a aplicação em larga escala necessária.

No caso brasileiro, a tecnologia com maior potencial é o BECCS. A bioenergia com captura e armazenamento de carbono combina a produção de energia a partir de biomassa com a captura e o armazenamento geológico do  $\text{CO}_2$  emitido durante o processo de produção de biocombustíveis. Ao produzir biocombustíveis a partir de biomassa, tais como cana-de-açúcar, bagaço de cana-de-açúcar, milho e resíduos agrícolas, e capturar e armazenar o carbono liberado durante o processo, é possível gerar energia de baixo carbono e, ao mesmo tempo, remover carbono da atmosfera, alcançando e sustentando emissões negativas.

Porém, para que as tecnologias de emissões negativas (*Negative Emissions Technologies – NETs*), como o BECCS, possam ganhar escala e desempenhar o papel desejado na estratégia climática, é essencial investir em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) ao longo desta e da próxima década.

## 4. OBJETIVOS NACIONAIS E PRIORIDADES SETORIAIS DE MITIGAÇÃO

### 4.1. Objetivos Nacionais de Mitigação

Os Objetivos Nacionais de mitigação são concretizados por meio de metas nacionais e setoriais de emissões ou remoções líquidas de GEE, assim como de metas e indicadores específicos associados a ações setoriais impactantes que contribuem para a realização do objetivo no curto, médio e longo prazos.

Para permitir uma melhor mensuração do alcance dos Objetivos Nacionais de mitigação, foram definidas prioridades setoriais, explicitando quais Planos Setoriais contribuem para o alcance de cada objetivo. Nesse sentido, as prioridades indicam as tipologias de medidas para a redução de emissões de GEE consideradas como mais relevantes para o qual os recursos e esforços devem ser preferencialmente dirigidos, e desdobrados em ações específicas nos diferentes setores, por meio de políticas públicas e seus instrumentos.

Os Planos Setoriais de Mitigação conterão o detalhamento das metas, ações, prazos e responsabilidades de implementação para as transformações necessárias em cada setor. Isso será alcançado por meio da articulação de iniciativas e investimentos coordenada pelo Governo Federal, em parceria com o setor privado, estados, municípios, organizações da sociedade civil, movimentos sociais e comunidade científica, para acelerar o desenvolvimento econômico e a inclusão social, gerando emprego e renda, e reduzindo desigualdades sociais e regionais.

Os doze Objetivos Nacionais da Estratégia Nacional de Mitigação são os seguintes:

**Objetivo Nacional 1.** Garantir a integridade dos biomas nacionais por meio da conservação, restauração e uso sustentável dos seus ecossistemas.

**Objetivo Nacional 2.** Fomentar a ampla adoção de modelos de produção agrícola e pecuária sustentáveis e de baixa emissão de GEE, garantindo a segurança alimentar de todos.

**Objetivo Nacional 3.** Expandir a produção sustentável de biocombustíveis, promover a inovação tecnológica e desenvolver cadeias de valor relacionadas à bioenergia.

**Objetivo Nacional 4.** Ampliar a participação das tecnologias e fontes limpas<sup>31</sup> e renováveis na matriz energética nacional, garantindo a segurança e acessibilidade energética de todos.

**Objetivo Nacional 5.** Incentivar a substituição de combustíveis fósseis, promovendo o desenvolvimento e uso eficiente de biocombustíveis sustentáveis, soluções de eletrificação e de hidrogênio de baixa emissão de carbono.

**Objetivo Nacional 6.** Promover a circularidade por meio do uso sustentável e eficiente de recursos naturais e a eficiência energética ao longo das cadeias produtivas.

**Objetivo Nacional 7.** Alavancar soluções inovadoras e de baixo carbono na produção industrial nacional e desenvolver tecnologias de captura, uso e armazenamento de carbono na produção industrial, bioenergética e nos setores de produção de combustíveis fósseis.

<sup>31</sup> Para fins desta Estratégia, o conceito de tecnologias e fontes limpas refere-se a tecnologias e fontes de energia que produzem baixa ou nenhuma emissão de gases de efeito estufa durante a geração e o uso. Ver ODS 7 - Energia Limpa e Acessível <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/7>.

**Objetivo Nacional 8.** Capacitar e incentivar entes subnacionais a adotarem um desenvolvimento urbano integrado e sustentável, bem como estratégias de enfrentamento à mudança do clima alinhadas às diretrizes nacionais.

**Objetivo Nacional 9.** Gerar empregos, renda e inclusão produtiva em atividades econômicas relacionadas à descarbonização da economia e ao desenvolvimento sustentável, promovendo uma transição socioeconômica justa, inclusiva e sustentável.

**Objetivo Nacional 10.** Transformar as vantagens comparativas brasileiras em vantagens competitivas, tornando o país um provedor de bens, serviços e soluções climáticas para um mundo em transição para modelos de desenvolvimento de baixo carbono.

**Objetivo Nacional 11.** Empreender ações específicas para mitigação de poluentes não-CO<sub>2</sub> de alto impacto no aquecimento global.

**Objetivo Nacional 12.** Priorizar medidas de mitigação com potencial de geração de cobenefícios para adaptação e resiliência à mudança do clima e para o desenvolvimento sustentável.

Na sequência, são apresentadas as prioridades na divisão setorial considerada para o componente de mitigação do Plano Clima.

#### **4.2. Prioridades Setoriais de Mitigação**

Nesta seção, são apresentadas as prioridades para a mitigação em cada um dos Setores que integram o Plano Clima. Essas prioridades, em combinação com as metas setoriais de emissões ou remoções líquidas de GEE em 2030 e 2035, irão orientar e subsidiar a elaboração dos Planos Setoriais, os quais deverão especificar as ações, indicadores, metas, prazos, responsáveis e recursos necessários ao alcance das metas setoriais. A elaboração dos Planos será feita de forma participativa, visando fortalecer o diálogo setorial e o envolvimento dos seus diversos agentes, como organizações da sociedade civil, especialistas, movimentos sociais, povos indígenas, quilombolas, povos e comunidades tradicionais, agricultores familiares, organizações do setor privado e comunidade científica.

Ao final de cada bloco setorial, é apresentado quadro não-exaustivo de políticas públicas indicativas que terão um papel destacado no contexto da mitigação climática. O detalhamento das metas, a sistematização final das políticas e instrumentos associados à sua implementação, bem como propostas para preencher eventuais lacunas existentes para atingir a ambição almejada, serão detalhados nos respectivos Planos Setoriais.

##### **4.2.1 Conservação da Natureza**

No que diz respeito às emissões e remoções de GEE relacionadas à conversão de uso e cobertura da terra e proteção da vegetação natural (em linhas gerais, Unidades de Conservação e Terras Indígenas), seja de domínio público refletidas no Plano Setorial de Conservação da Natureza, seja referentes ao setor produtivo, refletidas no Plano Setorial de Agricultura e Pecuária, será necessário um esforço coordenado e contínuo para o alcance do desmatamento zero, considerando a eliminação do desmatamento ilegal e a redução e compensação da supressão legal de vegetação nativa, por meio da promoção

de incentivos econômicos para a redução dessa supressão autorizada e para a recuperação da vegetação nativa.

Alcançar esses resultados exigirá não apenas reforço nas medidas de comando e controle, tais como o fortalecimento das instituições responsáveis pela fiscalização e repressão a crimes ambientais em todos os biomas, mas também a instituição de incentivos positivos para que seja vantajosa economicamente, por exemplo, a manutenção de excedentes de reserva legal em propriedades rurais, bem como instrumentos que viabilizem a recuperação de áreas degradadas por meio da restauração de vegetação nativa.

A recuperação de áreas é vetor fundamental desta estratégia, pois consiste em remoções baseadas na natureza que permitirão o alcance da meta de emissões líquidas zero em 2050.

#### 4.2.1.i. Prioridades

- 1.a. **Eliminar o desmatamento ilegal e reduzir a extração ilegal de madeira e incêndios**, por meio da implementação dos Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios (PPCDs), incluindo a implementação da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo (PNMIF), a promoção da sociobioeconomia e o fortalecimento de fundos e mecanismos financeiros.
- 1.b. **Recuperar a vegetação nativa**, conforme previsto na Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Decreto n. 8.972/2017<sup>32</sup>) e no Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg)<sup>33</sup>.
- 1.c. **Promover o ordenamento territorial e a regularização fundiária**, alcançados por meio de ações como a destinação de terras públicas e o Zoneamento Ecológico Econômico, a regularização ambiental (CAR, PRA) e o fortalecimento do SNUC.
- 1.d. **Proteger áreas de biodiversidade**, visando a preservar os ecossistemas e as espécies que neles habitam, e reforçar a fiscalização e o monitoramento dessas áreas para combater atividades ilegais, como desmatamento, introdução de espécies exóticas invasoras, caça e tráfico de animais silvestres.
- 1.e. **Promover a pesquisa científica e ações de educação ambiental** para aumentar o conhecimento e a conscientização sobre a importância da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos que ela proporciona.
- 1.f. **Criar, ampliar e implementar Unidades de Conservação (UCs)**, garantindo a proteção e gestão sustentável de ecossistemas naturais e territórios tradicionais de acordo com o SNUC
- 1.g. **Demarcar, ampliar e implementar novas Terras Indígenas (TIs), territórios quilombolas e territórios de povos e comunidades tradicionais**, reconhecendo

<sup>32</sup> Revogado parcialmente pelo Decreto 10142/2019 e alterado pelo Decreto 11367/2023.

<sup>33</sup> Resolução CONAVEG nº 4/2024, Portaria Interministerial n. 230/2017 e Portaria GM/MMA nº 1.389/2025

sua relevância na mitigação de GEE e respeitando a autonomia desses povos sobre seus territórios e recursos naturais 2017<sup>34</sup>.

**1.h. Promover a participação de povos indígenas e povos e comunidades tradicionais e locais na gestão das UCs e TIs**, valorizando seus conhecimentos ancestrais e práticas de manejo sustentável.

O Plano Setorial de Conservação da Natureza focará os esforços de mitigação na redução de emissões por meio da conservação dos biomas, alinhado com o desenvolvimento socioeconômico, e no aumento das remoções por meio da recuperação da vegetação nativa.

Dentre o arcabouço regulatório e normativo, detalhado no respectivo Plano Setorial, podem ser destacados instrumentos de grande relevância para a implementação dos objetivos específicos, ligados às prioridades setoriais, tais como os existentes Planos para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), no Cerrado (PPCerrado), na Mata Atlântica, na Caatinga, no Pantanal e no Pampa e o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg), dentre outros.

Instrumentos econômicos de valorização da manutenção da vegetação nativa e de sua biodiversidade correlata, como o pagamento por serviços ambientais (PSA) ou mercados de carbono, ainda estão incipientes e precisam ser acelerados e escalados para viabilizar essas transformações. Neste sentido, será necessário ampliar os instrumentos econômicos existentes e criar mecanismos visando incentivar a manutenção da vegetação nativa excedente às obrigações legais e integrá-los a políticas públicas existentes, como Plano ABC+ e Plano Safra. É fundamental garantir o alinhamento dessas iniciativas com estratégias de mercado de carbono e acelerar ações estruturantes, como a regularização fundiária, que viabilizam o mapeamento, financiamento e monitoramento do uso do solo em conformidade com metas ambientais.

**Tabela 4: Lista de principais instrumentos de Política Pública para mitigação no Setor de Conservação da Natureza**

<b>Instrumento de Política Pública</b>
Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012 e alterações)
Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm)
Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios no Bioma Cerrado (PPCerrado)
Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios na Mata Atlântica (PPMata Atlântica)
Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios na Mata Atlântica (PPCaatinga)

<sup>34</sup> Conforme estabelecem o Art. 231, no Capítulo VIII - Dos Índios, da Constituição Federal de 1988, e o Decreto nº 1775, de 8 de janeiro de 1996, que asseguram os direitos originários dos povos indígenas sobre as terras que tradicionalmente ocupam e o processo de demarcação. No que se refere às terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, considera-se o Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, que regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das mesmas.

Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios na Mata Atlântica (PPPampa)
Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios na Mata Atlântica (PPPantanal)
Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+)
Lei de Regularização fundiária (Lei nº 11.952/2009, Decreto nº 10.592/2020 e Decreto nº 11.688/2023)
Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Decreto nº 8.972/2017) / Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Resolução CONAVEG nº 4/2024, Portaria GM/MMA nº 1.389/2025)
Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo (PNMIF)
Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei nº 9.985/2000)
Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei nº 11.284/2006 e Decreto nº 12.046/2024)
Zoneamento Ecológico-Econômico (Decreto nº 4.297/2022)
Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (Lei nº 14.119/2021)
Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) (Lei nº 15.042/2024)
Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade
Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável dos Manguezais do Brasil (ProManguezal) (Lei 12.045/2024)
Procedimento para Demarcação de Terras Indígenas (Decreto nº 1.775/1996)
Procedimento para Identificação, Reconhecimento, Delimitação, Demarcação e Titulação das Terras Ocupadas por Remanescentes das Comunidades dos Quilombos (Decreto nº 4.887/2003)
Taxonomia Sustentável Brasileira
Plano Nacional de Ação para Poluentes Climáticos de Vida Curta (em desenvolvimento)

Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.2 Agricultura e Pecuária

O exercício de modelagem realizado também evidenciou que, consideradas as limitações de área e as restrições à expansão em áreas protegidas, há espaço para expansão não apenas da produção agropecuária, como também da produção de matéria-prima para a produção de biocombustíveis até 2035. Adicionalmente, deve-se considerar a existência de 28 milhões de hectares de pastagens plantadas no Brasil com níveis de degradação intermediário e severo que apresentam potencial para a implantação de culturas agrícolas (Bolfe et al., 2024) e para produção de biomassa destinada a biocombustíveis. Portanto, o Brasil deverá expandir de forma sustentável a produção agropecuária, garantindo segurança alimentar e segurança energética, por meio da reutilização e reaproveitamento de áreas produção sustentável de alimentos e biocombustíveis, com base em cinco grupos de medidas incrementais e transformacionais de mitigação.

Em primeiro lugar, a atividade pecuária, maior emissora de metano no país, deverá reduzir a intensidade de emissões de forma significativa, por meio da articulação de medidas que promovam expansão da terminação intensiva de bovinos de corte, aumento dos índices de confinamento bovino e de produtividade da pecuária, uso de aditivos suplementares, recuperação de pastagens degradadas, adoção de manejo de alta produtividade, manejo de dejetos, especialmente suínos, dentre outras. Ao implementar essas práticas, busca-se também aumentar a produtividade dos sistemas agropecuários,

especialmente na bovinocultura de corte e de leite. Além disso, é fundamental integrar ações da atividade agrícola, como a eliminação das queimadas como prática de manejo em culturas como cana-de-açúcar e pastagem, além de adotar melhores práticas no manejo da irrigação, com ênfase na produção agrícola, como o cultivo de arroz.

A segunda, já mencionada anteriormente, refere-se à implementação e expansão de incentivos econômicos à redução significativa ou total do nível da supressão legal de vegetação nativa, a qual permitirá ao país alcançar suas metas nacionais de mitigação a um menor custo para a economia como um todo.

A terceira é que a conversão de novas áreas deve ser feita prioritariamente a partir de áreas de pastagens degradadas, com foco no Programa Nacional de Conversão de Pastagens Degradadas (Caminho Verde Brasil), eliminando a necessidade de abertura de novas áreas e expandindo a área de cultivo prioritariamente para sistemas integrados de lavoura-pecuária, lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais.

A quarta se dará por meio dos ganhos de produtividade nos sistemas de produção agropecuária. Assim, deve haver uma maior migração para sistemas integrados como mencionado anteriormente, mas também um significativo aumento de sistemas de alta produtividade e baixa emissão de carbono.

Esse processo deve contemplar uma abordagem integrada de paisagem na qual a intensificação sustentável da produção agropecuária gere ganhos de produtividade, reduza emissões de GEE, conserve a biodiversidade local e distribua riqueza de forma equilibrada, atendendo às necessidades presentes e futuras das populações locais e contribuindo, ainda, para ao alcance da segurança alimentar. Ao integrar produção sustentável, conservação da biodiversidade e resiliência climática, essa abordagem ajuda a fortalecer a segurança alimentar, aumentar a resiliência dos sistemas naturais, além de promover o desenvolvimento socioeconômico.

A quinta é impulsionar e fomentar a produção agropecuária de baixo carbono dos pequenos agricultores e agricultoras, tendo como cobenefícios a transformação dos modelos produtivos, e entendendo que são peças-chave para garantia da segurança alimentar.

#### **4.2.2.i. Prioridades**

**2.a. Integrar as estratégias de mitigação do setor agropecuário no âmbito dos sistemas alimentares** por meio de mecanismos de regulação e estímulo a processos de transição para sistemas alimentares mais saudáveis, sustentáveis e justos.

**2.b. Fomentar a adoção de práticas sustentáveis e de redução do metano**, assim como conservacionistas, em particular os Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentável (SPSABC), os quais já têm definidas metodologias e métricas, bem como outras que ainda carecem dessa definição: substituição de insumos químicos por bioinsumos; conservação e recuperação de solos degradados; eficiência produtiva; Sistemas Integrados, com destaque aos Sistemas Agroflorestais e Lavoura-Pecuária-Floresta e suas variações; sistemas de plantio direto (grãos e hortaliças); sistemas de irrigação; rotação de culturas; manejo integrado de pragas; manejo adequado da pastagem, terminação intensiva, manejo de resíduos da produção animal (MRPA);

Florestas plantadas e práticas para recuperação de pastagens degradadas; e sistemas agroecológicos.

**2.c. Fomentar modelos de produção sustentável e de baixo impacto**, por meio de sistemas agroflorestais, práticas agroecológicas, uso de adubo orgânico e bioenergia, recuperação de áreas degradadas e manejo integrado nos territórios, promovendo inclusão socioprodutiva e econômica, geração de renda para agricultores e agricultoras familiares, povos e comunidades tradicionais, e garantindo acesso à Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER, linhas de crédito específicas, regularização fundiária e transferência de tecnologia.

**2.d. Vabilizar o acesso a crédito e a mercados institucionais (públicos) e privados** para os produtos agroecológicos da agricultura familiar e da sociobiodiversidade.

**2.e. Incentivar a produção de fertilizantes nitrogenados de baixo carbono** a partir de insumos de baixo carbono, inclusive no processamento de insumos, na operação de maquinários agrícolas, na substituição de combustíveis fósseis em processos térmicos e industriais associados ao setor, bem como na produção de fertilizantes com menor intensidade de emissões (ex.: amônia verde, hidrogênio verde).

**2.f. Promover a regularização ambiental em imóveis rurais** a partir da análise dos cadastros e cumprimento dos programas de regularização ambiental (PRA).

**2.g Criar mecanismos e ampliar os instrumentos econômicos já existentes visando incentivar a manutenção da vegetação nativa excedente às obrigações legais.**

**2.h. Recuperar a vegetação nativa**, conforme previsto na Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Decreto n. 8.972/2017<sup>35</sup>) e no Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) (Resolução CONAVEG nº 4/2024, Portaria GM/MMA nº 1.389/2025), com foco na eliminação do passivo ambiental em imóveis rurais.

**2.i. Expandir a produção sustentável de florestas plantadas para fins industriais, energéticos e recomposição de vegetação nativa.**

**2.j. Fortalecer a sociobioeconomia**, valorizando os potenciais singulares da agrobiodiversidade brasileira e fomentando as cadeias de valor da agricultura regenerativa.

O setor agropecuário já conta com um plano estratégico voltado para promoção de práticas sustentáveis na agropecuária, visando à mitigação e à adaptação à mudança do clima e deve ser o pilar orientador das ações no setor. O Plano ABC+ (Plano de Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária) busca fortalecer a produção agropecuária nacional de forma resiliente e produtiva, com foco na conservação dos recursos naturais, e reúne as prioridades já identificadas para o setor no âmbito da agenda de mitigação. Além desse instrumento de política pública, outras políticas e programas se fazem importantes para implementação das suas ações, tais como o

<sup>35</sup> Revogado parcialmente pelo Decreto 10142/2019 e alterado pelo Decreto 11367/2023.

Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o Programa Bioeconomia Brasil Sociobiodiversidade, o Programa Nacional de Bioinsumos, dentre outros.

Ademais, no respectivo Plano Setorial de mitigação, serão abordadas ações de mitigação específica, considerando a variedade de agentes existentes no setor, e suas capacidades, seja pequenos, médios ou grandes produtores, assim como da agricultura familiar, dado sua grande relevância para produção de alimentos nacional.

**Tabela 5: Lista de principais instrumentos de Política Pública para mitigação no Setor de Agricultura e Pecuária**

<b>Instrumento de Política Pública</b>
Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012 e alterações)
Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (Plano ABC+)
Plano Safra
Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Decreto nº 8.972/2017) / Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) (Resolução CONAVEG nº 4/2024, Portaria GM/MMA nº 1.389/2025)
Plataforma Agro Brasil + Sustentável (Portaria MAPA nº 745)
Programa Mais Leite Saudável
Programa Floresta Mais Sustentável
Programa Nacional de Bioinsumos
Pronasolos
Programa Nacional de Biocombustíveis – RenovaBio
Programa Nacional de Conversão de Pastagens Degradas (Decreto nº 11815/2023)
Plano Amazônia + Sustentável
Plano Nordeste+Sustentável
Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo)
Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)
Programa Bioeconomia Brasil Sociobiodiversidade
Assistência Técnica e Extensão Rural
Programa Florestas Produtivas
Selo Biocombustível Social / Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)
Crédito de Investimento para Sistemas Agroflorestais (MCR 10-7)
Créditos de Investimento - Pronaf Mais Alimentos para sistemas de irrigação (MCR 10-5)
Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (Lei nº 12.805/2013)
Plano Nacional dos Fertilizantes (Decreto nº 10/2022)
Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono e o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC) (Lei nº 14.498/2024)
Planos de Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios dos biomas brasileiros
Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo
Taxonomia Sustentável Brasileira
Plano Nacional de Ação para Poluentes Climáticos de Vida Curta (em desenvolvimento)

*Fonte: Elaboração própria*

#### **4.2.3 Energia**

O Brasil já se destaca pela elevada participação de fontes renováveis na sua matriz - 87,9% na oferta interna de energia elétrica e 47,4% na oferta interna de energia (EPE, 2023). Dessa forma, a transição energética brasileira ocorre de forma diferente da maioria dos países, pois as energias renováveis já fazem parte das atividades econômicas brasileiras. Se em outros países a transição está associada a mudanças expressivas em suas matrizes, no Brasil o desafio está em como aproveitar da melhor forma o benefício da diversidade das fontes renováveis e explorar suas possíveis complementaridades e sinergias para manter a segurança energética, reduzir a pobreza energética e diminuir ainda mais as emissões de GEE. Ainda assim, o Brasil está empreendendo ações claras com foco na estruturação do marco regulatório e na implementação de instrumentos de políticas públicas em nível nacional que reduzam as emissões de setores de difícil abatimento.

No curto prazo, o Brasil buscará o incremento da geração de energia elétrica com aumento da participação de tecnologia e fontes de baixo carbono, a produção sustentável e uso de biocombustíveis, a ampliação das ações de eficiência energética no consumo final, especialmente em equipamentos residenciais, comerciais e industriais, e a redução da intensidade de emissões nas atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural, bem como no refino, processamento e movimentação de combustíveis fósseis, incluindo viabilizar a captura, uso e armazenamento de carbono (CCUS) nos setores de difícil abatimento.

No médio prazo, o Brasil incentivará a substituição gradual do uso de combustíveis fósseis por meio de diferentes rotas tecnológicas, especialmente de biocombustíveis e outros combustíveis de baixa intensidade de carbono, como combustíveis sintéticos, mas também por meio da hibridização, sobretudo nos transportes, e da maior eletrificação dos setores produtivos. A substituição de fósseis por biocombustíveis permite o desenvolvimento e a expansão da produção de bioenergia associada à captura e armazenamento de carbono (BECCS), que se configura como uma importante abordagem para atender a demanda nacional por emissões negativas de gases de efeito estufa. O Brasil também envidará esforços para o desenvolvimento de mercados para hidrogênio de baixa emissão de carbono como alternativa ao uso de insumos fósseis, assim como considerará soluções diversas em combustíveis de baixa emissão de carbono e eletrificação, de acordo com a viabilidade técnica e econômica das soluções, especialmente para viabilização da redução de emissões em setores de difícil abatimento.

Para a redução das emissões na geração termoelétrica, a estratégia contempla a utilização de combustíveis com menor intensidade de carbono, utilização de CCS ou viabilização de tecnologias de armazenamento, tais como baterias, usinas hidrelétricas reversíveis, hidrogênio de baixa emissão de carbono e tecnologias de gerenciamento da demanda. Além disso, com a evolução da produção de biocombustíveis, incluindo o biometano, associada a BECCS, as termoelétricas podem zerar suas emissões ou, até mesmo, alcançar emissões negativas.

##### **4.2.3.i. Prioridades**

**3.a. Preservar ou aumentar a alta participação das tecnologias e fontes limpas e renováveis no mix de geração elétrica do sistema interligado nacional e**

sistemas isolados, sem comprometer a segurança e confiabilidade do suprimento, incluindo a expansão, modernização e adaptação da infraestrutura de redes elétricas e de armazenamento de energia e dos mecanismos para valoração dos diferentes atributos das fontes de geração e a garantia de produção de energia firme por meio de fontes menos intensivas em carbono.

**3.b. Ampliar as ações de eficiência energética**, incluindo ações que possam ter impactos tanto no consumo de eletricidade e demais fontes energéticas, mas também na eficiência de produção e transporte, visando minimizar perdas e aumentar o aproveitamento energético.

**3.c. Reduzir as emissões nas atividades de exploração, produção, refino e movimentação de petróleo e gás natural**, por meio de:

**3.c.i. Viabilização de tecnologias de captura, uso, transporte e armazenamento de carbono (CCUS)**, por meio de incentivos regulatórios e fomento aos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

**3.c.ii. Incentivo à plena utilização e otimização da capacidade da infraestrutura instalada**, evitando ativos subutilizados, por meio do seu compartilhamento com combustíveis renováveis, de forma a minimizar a pegada de carbono das atividades.

**3.c.iii. Redução das emissões de metano**, buscando priorizar a implementação de medidas nas atividades que atualmente possuem as maiores intensidades de emissão.

**3.d. Aumentar a participação das tecnologias e fontes renováveis e/ou de baixo carbono nos setores de transportes, mobilidade urbana e industrial**, por meio da viabilização do aumento sustentável da participação de biocombustíveis já existentes e de combustíveis de baixa intensidade de emissões, considerando a priorização do adensamento tecnológico e do atendimento à demanda doméstica, e consequente atuação com vistas ao aprimoramento da estruturação de um mercado internacional de biocombustíveis.

**3.e. Viabilizar o desenvolvimento de mercados para hidrogênio de baixa emissão de carbono**, inclusive para produção de combustíveis sintéticos, como alternativa ao uso direto de combustíveis fósseis, especialmente na indústria e nos transportes.

**3.f. Viabilizar tecnologias de emissões negativas**, com foco na captura e armazenamento de CO<sub>2</sub> a partir da produção de bioenergia (BECCS), por meio do planejamento integrado e desenvolvimento de infraestrutura e regulação específica.

Para melhor entendimento das prioridades sob a perspectiva da mitigação, o setor de energia pode ser subdividido entre o setor elétrico, o setor de petróleo e gás natural, e o de combustíveis, além do setor de mineração a ser abordado também neste plano setorial. O setor de energia no Brasil conta com instrumentos de planejamento energético por meio de Planos Decenais de Energia (PDE) e do Plano Nacional de Energia (PNE), elaborados pela

Empresa de Pesquisa Energética (EPE) sob diretrizes do Ministério de Minas e Energia (MME), fornecendo uma perspectiva de planejamento dos recursos energéticos do Brasil por meio de análise de cenários de expansão do setor energético. Importante destacar também, por iniciativa do próprio MME, a proposição da Política Nacional de Transição Energética, que possui como instrumentos o Plano Nacional de Transição Energética (PLANTE), que visa priorizar as ações necessárias para a Transição Energética do país, assim como o Fórum Nacional da Transição Energética (FONTE), que visa dar representatividade aos diferentes segmentos da sociedade no debate da Transição Energética nacional.

Além disso, podem-se destacar outros instrumentos importantes para a mitigação de emissões de GEE por meio da promoção do uso eficiente de energia e aumento do uso de energia elétrica e combustíveis de fontes renováveis, tais como Combustível do Futuro, o Marco Legal de Hidrogênio, a Política Nacional de Biocombustíveis – RenovaBio, entre outros.

**Tabela 6: Lista de principais instrumentos de Política Pública para mitigação no Setor de Energia**

<b>Instrumento de Política Pública</b>
Selo Biocombustível Social / Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)
Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel)
Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono e o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC) (Lei nº 14.498/2024)
Programa Mobilidade Verde (Mover)
Política de Índices Mínimos de Eficiência Energética
Programa Investimentos Transformadores de Eficiência Energética na Indústria (PotencializEE)
Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE)
Plano Nacional de Energia (PNE)
Política Nacional de Transição Energética (PNTE)
Programa de Aceleração da Transição Energética (Paten) (Lei nº 15.103/2025)
Lei Combustível do Futuro (Lei nº 14.993/2024)
Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV)
Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV)
Programa Nacional de Biometano
Marco legal de captura e estocagem de geológica de dióxido de carbono (CCS)
Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano
Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) – Lei nº 15.042/2024
Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)
Leilões de Energia e Marco da Geração Distribuída
Programa Energias da Amazônia
Programa Luz para Todos
Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE)
Plano de Investimentos em Transmissão
Política Nacional de Mineração e Transformação Mineral para a Transição Energética (Mineração para Energia Limpa) (em desenvolvimento)
Política Nuclear Brasileira
Programas de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL e da ANP

<b>Instrumento de Política Pública</b>
Estratégia Federal de Incentivo ao Uso Sustentável de Biogás e Biometano - Decreto 11.003/2022
Programa Nacional de Redução de Emissão de Metano (Programa Metano Zero) - Portaria MMA nº 71/2022
Plano de Recuperação dos Reservatórios de Regularização de Usinas Hidrelétricas do País (PRR) – Resolução CNPE nº 8 de 11 de julho de 2022
Diretrizes para promoção da descarbonização das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural – Resolução CNPE nº 8 de 26 de agosto de 2024
Regulamentação da Eólica offshore
Lei de Eficiência Energética
Nova Indústria Brasil
Taxonomia Sustentável Brasileira
Plano Nacional de Ação para Poluentes Climáticos de Vida Curta (em desenvolvimento)

*Fonte: Elaboração própria*

#### **4.2.4. Transportes**

No setor de transportes, as prioridades para o curto prazo incluem ganhos em eficiência energética, melhorias na infraestrutura e aumento do uso de biocombustíveis convencionais – etanol, biodiesel e biometano –, os quais também desempenham papel relevante ao longo da trajetória de descarbonização do setor.

No médio prazo, em alinhamento com os setores de energia e industrial, a mitigação nesse setor envolve a substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis e eletricidade. O desenvolvimento de diesel verde (HVO, sigla em inglês para *Hydrotreated Vegetable Oil*), bioquerosene de aviação (BioQAV), metanol, biobunker e novas soluções envolvendo hidrogênio de baixa emissão de carbono se apresentam como trajetórias tecnológicas inovadoras e promissoras para a descarbonização dos modais rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário.

De forma sinérgica e complementar, a eletrificação também será fundamental para a descarbonização do setor de transportes, com ganhos iniciais na ampliação da infraestrutura de abastecimento elétrico. No entanto, serão necessários avanços tecnológicos para a adaptação de rotas e a expansão da rede de carregamento a médio e longo prazo. Assim, é essencial que os setores de transportes e energia atuem de forma integrada, colaborando no planejamento da expansão da geração, transmissão e distribuição elétrica, considerando as demandas de carga e passageiros para os diversos modais e rotas nacionais.

Além dos biocombustíveis e da eletrificação, a utilização de hidrogênio de baixo carbono, especialmente por meio de combustíveis sintéticos, é prevista para 2035 como uma alternativa viável no setor de transportes, exigindo investimentos em infraestrutura específica.

A integração intermodal e a substituição de modais baseados em combustíveis fósseis, e com significativos impactos socioambientais, por modais de baixo carbono são elementos fundamentais no âmbito da trajetória de mitigação de transportes no Brasil, de forma a reduzir a dependência do país do modal rodoviário a diesel, diversificando a matriz

de transportes com o aumento da participação dos modais ferroviário e aquaviário de baixa emissão.

#### 4.2.4.i. Prioridades

4.a. **Induzir o desenvolvimento tecnológico e produtivo aplicado à eletromobilidade e ao uso de combustíveis alternativos renováveis e de baixa emissão**, considerando questões relevantes como o desenvolvimento de novos biocombustíveis, baterias mais eficientes, com tecnologia nacional, soluções para reuso e descarte das baterias e pontos de recarga.

4.b. **Promover o aumento do uso de combustíveis sustentáveis de baixa intensidade de carbono**, incentivando o desenvolvimento da tecnologia veicular, hidroviária, aquaviária e aeronáutica nacional e o incremento de eficiência energética dos veículos, embarcações e aeronaves.

4.c. **Aprimorar, fortalecer e diversificar a infraestrutura logística, com menor emissão de carbono**, promovendo a multimodalidade com esforços para expansão e adequação das malhas de transporte dos diferentes modos, visando a uma maior integração intermodal para maior eficiência do transporte de passageiros e de cargas no país.

4.d. **Estabelecer e implementar limites de emissões veiculares de acordo com as normas nacionais pertinentes à qualidade do ar**, contribuindo para a descarbonização e a diminuição dos poluentes locais.

4.e. **Incentivar a transição para modos de transporte de carga e de passageiros mais eficientes**, sustentáveis e de menor emissão de carbono.

4.f. **Aprimorar a qualidade da infraestrutura de transportes**, visando aumentar a eficiência no consumo de energia e, consequentemente, reduzir as emissões de GEE.

O setor de transporte abrange o transporte regional de passageiros e cargas e, por isso, está intrinsecamente ligado ao setor de energia por meio do uso de combustíveis e de energia elétrica. Os grandes subsetores a serem abordados dentro de Transportes estão alinhados com a estrutura dos Ministérios e modos de transporte: Aviação Civil, Transporte Ferroviário, Transporte Rodoviário, Transporte Marítimo e Aquaviário. Para cada subsetor, há um conjunto de instrumentos específicos, envolvendo agentes reguladores e outros órgãos relacionados a cada uma das categorias de transporte. Dentre os instrumentos já existentes, cabe ressaltar a existência de diversos projetos, resoluções e programas que já possuem interação com a agenda de mitigação.

**Tabela 7: Lista de principais instrumentos de Política Pública para mitigação no Setor de Transportes**

Instrumento de Política Pública
Lei Combustível do Futuro (Lei nº 14.993, de 08/10/2024)

<b>Instrumento de Política Pública</b>
Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) – Lei nº 15.042/2024
Lei nº 7.408/1985 - Regula o limite de peso no transporte rodoviário de cargas e de passageiros
Regulamentação do Programa BR do Mar (Lei nº 14.301/2022)
Decreto nº 11.964, de 26 de março de 2024 regulamenta os critérios e as condições para enquadramento e acompanhamento dos projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação, para fins de emissão dos valores mobiliários
Política Nacional de Biocombustíveis – RenovaBio
Política Federal de Transporte Ferroviário de Passageiros
Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV)
Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV)
Programa Nacional do Biometano
Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano
Programa Mobilidade Verde - Mover
Programa de Aceleração da Transição Energética (Paten) (Lei nº 15.103/2025)
Plano de ação para redução das emissões de GEE da aviação civil brasileira
Plano Nacional de Redução de Emissões dos Gases de Efeito Estufa - GEE Subsetor Transporte Marítimo e Aquaviário
Portaria n. 622/2024 - diretrizes para alocação de recursos em contratos de concessão rodoviária visando ao desenvolvimento de infraestrutura resiliente, à mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e à transição energética.
Portaria n. 689/2024 - Debêntures incentivadas e de debêntures de infraestrutura.
Portaria 330/2023 Prêmio ANTT – Destaques 2023
Portaria ANTT 376/2021 Índice de Desempenho Ambiental das Concessionárias de Ferrovias Federais
Resoluções Conama nº 18/1986, 297/2002 Programas de Controle de Emissões Veiculares (Proconve e Promot)
Resolução ANAC nº 743, de 15 de maio de 2024
Resolução ANTAQ nº 2.650/2012 Índice de Desempenho Ambiental – ANTAQ
Resolução ANTT nº 5998/2022 - regulamenta o transporte de produtos perigosos
Projeto CCAC – Desenvolvimento de Programa de Inspeção de Emissões Veiculares
Projeto PJ02 da Agenda Ambiental e de Segurança Aquaviária 2023/2024 da ANTAQ
Selo Biocombustível Social / Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)
Aeroportos sustentáveis
Aliança para Descarbonização dos Portos
Conexão SAF
Definição de embarcação sustentável
Monitoramento de emissões da frota de embarcações inscritas no Programa BR do Mar
Rede Ambiental da Aviação
SustentAr
Nova Indústria Brasil
Taxonomia Sustentável Brasileira
Plano Nacional de Ação para Poluentes Climáticos de Vida Curta (em desenvolvimento)

*Fonte: Elaboração própria*

#### **4.2.5. Indústria**

No setor industrial, impulsionado pela expansão do setor e pelo crescimento da economia brasileira, é previsto um crescimento nas emissões absolutas até 2030, com significativa redução da intensidade de emissões, por meio de medidas de eficiência energética e modernização do parque industrial, da substituição progressiva de combustíveis fósseis por biocombustíveis e eletrificação e aumento de eletrificação de processos industriais, seguida por uma redução mais intensa nas emissões, com a intensificação da substituição aliada à adoção de rotas tecnológicas com menor emissão.

A redução das emissões provenientes de processos industriais, por sua vez, representa um desafio adicional no médio e longo prazo, demandando o desenvolvimento de tecnologias de captura de carbono, uso e armazenamento de carbono, em determinados segmentos industriais, como as indústrias de cimento e de aço. Portanto, a viabilização e ganho de escala de rotas alternativas para reduzir emissões de processo também deve ter um foco no presente, para que emissões, hoje consideradas de difícil abatimento, possam ser reduzidas a custos competitivos.

A produção nacional de biomateriais, por sua vez, emerge como uma solução de mitigação, e pode também ser uma fonte de inovação e diferencial da indústria nacional, no âmbito internacional. Por exemplo, a substituição de plásticos de origem fóssil por bioplásticos, dado seu impacto significativo na redução das emissões de GEE.

##### **4.2.5.i. Prioridades**

**5.a. Estimular a eficiência energética** por meio de mecanismos de regulação, informação e incentivos econômicos e financeiros, em cooperação com o setor de Energia.

**5.b. Promover a eletrificação e o uso de combustíveis renováveis de baixa emissão de carbono, incluindo biocombustíveis e combustíveis sintéticos, em processos e usos finais de energia**, em cooperação com o setor de Energia, considerando a viabilidade de cada solução.

**5.c. Promover a economia circular no ambiente industrial**, em sinergia com a gestão sustentável de resíduos, visando à redução do consumo de recursos naturais e da pegada de carbono do setor produtivo.

**5.d. Promover a substituição de combustíveis mais poluentes/emissores por fontes renováveis ou de menor emissão** em processos nos quais a eliminação completa das emissões de GEE for inviável, em cooperação com o setor de Energia.

**5.e. Substituição de clínquer no cimento por materiais com menor pegada de carbono**, com a necessária observância aos requisitos necessários de qualidade da engenharia construtiva.

**5.f. Promover o uso de hidrogênio de baixo carbono, de fontes renováveis e de carvão vegetal resultante de produção sustentável de florestas plantadas** como agente redutor dos processos siderúrgicos, em substituição ao coque de origem fóssil, em cooperação com o setor de Energia.

**5.g. Fortalecer as sinergias entre bioeconomia e descarbonização**, valorizando os potenciais singulares da biodiversidade brasileira, por meio da criação de um ecossistema de inovação sustentável de soluções tecnológicas descarbonizantes de ponta, integrando as vantagens comparativas do Brasil.

**5.h. Implementar a captura, uso e armazenamento de carbono para abater emissões de processos industriais**, de forma integrada à cadeia do setor energético.

O setor industrial também possui estreita ligação com o setor de energia, em especial com relação ao uso de energia elétrica e combustíveis pela indústria nacional, dependendo fortemente do planejamento integrado para atender as demandas de descarbonização do setor, tais como a eletrificação e a expansão do uso de combustíveis de fontes renováveis e de baixo carbono. Aliado aos instrumentos que visam à mitigação de emissões, destaca-se o Programa Nova Indústria Brasil, que tem como objetivo traçar o caminho para o desenvolvimento industrial até 2033, estimulando o desenvolvimento industrial do país.

**Tabela 8: Lista de principais instrumentos de Política Pública para mitigação no Setor de Indústria**

Instrumento de Política Pública
Nova Indústria Brasil
Programa de Eficiência Energética - PEE ANEEL - Indústria
Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel)
Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono e o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC) (Lei nº 14.498/2024)
"Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono - Rehidro (Lei nº 14.948/2024)"
Brasil Mais Produtivo B+P Eficiência energética
Política Índices Mínimos de Eficiência Energética para equipamentos
Programa Investimentos Transformadores de Eficiência Energética na Indústria (PotencializEE)
BNDES Finem - Meio Ambiente - Eficiência Energética
BNDES Finame - Baixo Carbono
FGEnergia, ou Programa de Garantia a Créditos para Eficiência Energética do BNDES
Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE
Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)
Programa de Redução do Consumo de Energia Elétrica (RedEE)
Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE)
Plano Nacional de Energia (PNE)
Programa de Aceleração da Transição Energética (Paten) (Lei nº 15.103/2025)
Política Nacional de Economia Circular
Programa Mobilidade Verde - Mover
Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) – Lei nº 15.042/2024
Estratégia Nacional de Descarbonização Industrial – ENDI (em elaboração)
Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHG)
Programa Aliança
Taxonomia Sustentável Brasileira
Plano Nacional de Ação para Poluentes Climáticos de Vida Curta (em desenvolvimento)

*Fonte: Elaboração própria*

#### **4.2.6. Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos**

O setor de resíduos sólidos e efluentes domésticos, por sua vez, terá um papel relevante em especial na mitigação das emissões de metano, por meio do tratamento dos resíduos orgânicos através da compostagem e biodigestão e da ampliação da escala de tecnologias capazes de capturar e reaproveitar energeticamente o gás gerado, principalmente nos aterros sanitários e sistemas de tratamento de efluentes domésticos. Essas são transformações que precisam acontecer no curto e médio prazo.

Esse setor é de extrema importância para garantir o acesso a direitos básicos para toda a população, incluindo a universalização do saneamento básico até 2033. Assim, sua expansão é necessária, e pode ser realizada sem haver um aumento total das emissões, apoiando-se em especial, em tecnologias como: compostagem, digestão anaeróbica com captura de metano, captação e aproveitamento energético do biogás de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto, tratamento aeróbio de efluentes domésticos, substituição de fossas rudimentares e outros métodos de descarte direto por estações de tratamento de esgoto. A utilização do chorume e de efluentes deve, ainda, estar apta a inovações tecnológicas sustentáveis que tragam outros e novos usos e benefícios, como água de reuso e reaproveitamento do lodo no tratamento de efluentes, ainda que em fase de pesquisa ou teste.

##### **4.2.6.i. Prioridades**

**6.a. Promover a prevenção ao desperdício de alimentos nos municípios**, por meio de ações educativas, políticas públicas e monitoramento, de forma integrada com as ações previstas na Estratégia Intersetorial de Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos do Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos.

**6.b. Consolidar e expandir a coleta seletiva em três frações** (orgânicos compostáveis, recicláveis secos e rejeitos).

**6.c. Ampliar a compostagem e biodigestão anaeróbia de resíduos orgânicos**, retirando esses resíduos de aterros sanitários, aterros controlados ou lixões, minimizando a emissão de metano, sulfeto de hidrogênio e dióxido de carbono para a atmosfera.

**6.d. Fomentar e qualificar a atuação de catadoras e catadores** de materiais reutilizáveis e recicláveis na coleta seletiva e reciclagem de resíduos orgânicos urbanos.

**6.e. Fomentar o mercado e o uso de composto de resíduos orgânicos de aterros sanitário e estações de tratamento de efluentes na agricultura urbana e periurbana**, bem como na recuperação de áreas degradadas, no uso em jardins e parques urbanos e recomposição de vegetação nativa.

**6.f. Incentivar a coleta, o tratamento e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários**, que pode ser utilizado, entre outras aplicações, na substituição de combustíveis fósseis das frotas e maquinários da própria gestão dos resíduos, por meio do uso do biometano.

**6.g. Promover a economia circular**, incluindo ações de estruturação da cadeia de compostos orgânicos, da logística reversa de materiais recicláveis, de reaproveitamento dos subprodutos das estações de tratamento de água e esgoto, gerando água de reuso, biossólidos e biogás, entre outras atividades que contribuam diretamente para a diminuição da demanda por matérias-primas virgens, reduzindo as emissões com base no ciclo de vida dos produtos, e o apoio à organização e sinergia entre os componentes das cadeias de reciclagem, incluindo setor produtivo, catadores e catadoras, bem como as indústrias de reciclagem, de modo a torná-las mais eficientes em gestão e mais sustentáveis economicamente.

**6.h. Garantir a universalização do acesso à coleta e tratamento do esgotamento sanitário adequados**, com foco no aumento de cobertura e na eficientização de todas as etapas do sistema, desde a seleção dos insumos até disposição final dos elementos residuais, buscando qualificar suas operações, possibilitando o uso de tecnologias para o aproveitamento de biogás e outras tecnologias de tratamento de efluentes de baixa emissão de GEE, inclusive a partir das soluções baseadas na natureza, visando à minimização dos impactos ao meio ambiente e à redução de emissões de GEE para a atmosfera.

**6.i. Fomentar o desenvolvimento e utilização de novas tecnologias de tratamento de esgoto de baixa emissão de GEE** ainda não consolidadas, inclusive a partir das soluções baseadas na natureza, bem como aprimorar as tecnologias de tratamento aeróbio visando à redução do consumo de energia.

**6.j. Fomentar o aproveitamento energético do biogás**, nas suas diversas formas, com vistas a qualificar a operação da própria estação de tratamento, buscando reduzir gastos de energia e melhorar a qualidade dos efluentes e lodos gerados, reduzindo as emissões de GEE para a atmosfera.

**6.k. Fomentar o desenvolvimento tecnológico**, bem como os arranjos de gestão regionalizados, para o tratamento do lodo gerado nas estações de tratamento de esgoto, com o foco na geração de possíveis subprodutos para a agricultura, produção florestal e outros usos, bem como no aproveitamento energético do biogás gerado, visando reduzir a emissão de GEE para a atmosfera e reduzir o volume de lodos dispostos em aterros sanitários.

A mitigação de emissões no setor de resíduos deve estar alinhada com as principais políticas orientadoras do setor – a Política Nacional de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos –, e seus respectivos planos de implementação e metas de universalização do acesso ao saneamento básico e de gestão integrada e ambientalmente correta dos resíduos, com a participação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

**Tabela 9: Lista de principais instrumentos de Política Pública para mitigação no Setor de Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos**

Instrumento de Política Pública
Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)
Política Nacional de Economia Circular
Política Nacional de Saneamento Básico

<b>Instrumento de Política Pública</b>
Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)
Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares)
Lei de Incentivo a Reciclagem - Lei nº 14.260/2021
Programa Pró-Catador - Decreto nº 11.414/2023
Plano Nacional de Ação para Poluentes Climáticos de Vida Curta (em desenvolvimento)
Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos (Planaro) (em desenvolvimento)
Plano Nacional de Fertilizantes (PNF)
Programa de Encerramento Humanizado de Lixões
Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano
Programa de Aceleração da Transição Energética (Paten) - Lei nº 15.103/2025
Programa Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana (PNAUP)
Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) – Lei nº 15.042/2024
Estratégia Nacional de Economia Circular
Taxonomia Sustentável Brasileira
Estratégia Intersetorial para a Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos (em revisão)

*Fonte: Elaboração própria*

#### **4.2.7. Cidades**

No contexto brasileiro, as cidades concentram a maior parte das atividades econômicas e da população (87,4%, segundo dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE,2023), sendo, assim, os espaços que mais sofrem com os impactos negativos decorrentes das mudanças climáticas. A natureza, a extensão e a intensidade das atividades espacialmente concentradas no ambiente urbano também se refletem nos tipos de emissões associadas às cidades, que são provenientes de setores diversos, como transportes, energia, resíduos sólidos e construção civil. A complexa interação entre o crescimento populacional, a expansão urbana extensiva e desigual e os padrões de consumo é determinante para caracterizar qualitativa e quantitativamente as emissões de GEE (que impulsionam as mudanças climáticas) e de poluentes locais (que degradam a qualidade do ar, com destaque para os Poluentes Climáticos de Vida Curta – PCVCs).

Ao mesmo tempo em que se reconhece a magnitude dos desafios envolvidos na alteração dos padrões de planejamento e desenvolvimento urbanos predominantes no Brasil, as cidades também são compreendidas como espaços que ofertam oportunidades significativas para a mitigação, dado o seu potencial de fomento a modelos circulares; as possibilidades de quebra de paradigmas para o uso eficiente do solo, com preservação e recuperação ambiental; e a adoção de práticas mais sustentáveis em áreas como mobilidade urbana, consumo energético e tecnologias construtivas. Para isso, faz-se necessária uma ação coordenada, contemplando dois movimentos complementares. Por um lado, há grande potencial de mitigação no setor de Cidades, principalmente na mobilidade urbana (eixo que impulsionou significativamente o aumento de emissões no setor, nas duas últimas décadas); por outro lado, há grande potencial de remoção de GEE por meio da manutenção e ampliação de florestas, matas, parques e arborização urbanas.

Diante deste cenário, é possível categorizar os esforços necessários em frentes de atuação principais. No que se refere à mobilidade urbana, destaca-se, primeiramente, a necessidade de se reduzir deslocamentos – tanto em termos de comprimento, quanto de quantidade de viagens –, diretriz que se relaciona tanto com a forma urbana, quanto com a organização das atividades no meio urbano. Em seguida, vem a priorização dos deslocamentos por modos de transporte ativos e coletivos, que, em conjunto com a primeira frente, contribui também para a promoção de cidades mais eficientes e seguras (em termos de redução de congestionamentos, sinistros e mortes no trânsito), justas (em termos de acesso a oportunidades e serviços) e saudáveis (em termos de qualidade de vida urbana).

Ainda sobre mobilidade urbana, destaca-se a frente de descarbonização prioritária dos sistemas de transporte coletivo, serviços essenciais e de utilidade pública, e da frota pública, com prioridade para os veículos mais antigos e que tenham utilização mais intensa. O uso de biocombustíveis (etanol, biodiesel, biometano e outras rotas tecnológicas, inclusive sintéticos a partir de fontes renováveis) e a eletrificação de frotas de ônibus urbanos, caminhões leves, micro-ônibus, utilitários, automóveis e motocicletas são também importantes vetores de descarbonização das cidades.

Avaliando as possibilidades de remoção de GEE nas cidades, salienta-se a frente de atuação relativa à conservação e recuperação dos remanescentes de vegetação nativa, além do incremento à arborização urbana (diretriz fortemente associada à promoção da mobilidade ativa). Já em relação à mitigação de emissões no eixo de energia, nas cidades, destaca-se a necessidade de se estimular a utilização de energias renováveis em edificações, em substituição à queima de combustíveis fósseis atualmente associada a consumo energético (servindo à alimentação de sistemas de iluminação, aquecimento e climatização, por exemplo). Ainda com relação às edificações nos espaços urbanos, merece destaque a frente de estímulo à adoção de materiais e tecnologias de baixo carbono, que contribui diretamente para a mitigação de emissões no eixo de construção civil. Por fim, no que se refere a resíduos, identifica-se a frente de atuação referente ao fomento da economia circular, em áreas urbanas, de maneira a reduzir a possibilitar a reintegração de resíduos ao ciclo produtivo e reduzir os desperdícios.

#### 4.2.7.i. Prioridades

7.a. **Promover o planejamento urbano sustentável e integrado**, considerando os aspectos de eficiência energética, gestão de recursos hídricos, saneamento ambiental, mobilidade urbana e demais funções urbanas, e priorizando a redução de deslocamentos nas cidades, a partir da integração espacial entre distintas atividades urbanas e da implantação de estratégias que conduzam à redução da demanda por transporte.

7.b. **Fomentar serviços de mobilidade urbana sustentáveis**, contemplando tanto modos ativos, quanto modos coletivos de transporte (e incluindo o respeito à acessibilidade universal), de maneira a promover a transferência modal (atraiando para modos ativos e coletivos de transporte usuários que, atualmente, fazem uso de modos individuais motorizados).

**7.c. Promover soluções de remoção de carbono**, incorporando a implementação e ampliação de áreas verdes no planejamento urbano, por meio da recuperação dos remanescentes de vegetação nativa, da revitalização de áreas degradadas e do incremento da arborização urbana.

**7.d. Estimular a descarbonização das frotas urbanas de transporte coletivo**, além de veículos de serviços essenciais e da frota pública, de maneira a conciliar a mitigação de emissões de GEE com a redução de PCVCs no meio urbano.

**7.e. Fomentar a economia circular nos ambientes urbanos**, promovendo a gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos, dos resíduos orgânicos e do esgotamento sanitário, priorizando o potencial de aproveitamento energético do biometano, dos bioassólidos e da água de reuso).

**7.f. Estimular a utilização de energias renováveis e técnicas de eficiência energética e hídrica em edificações e a adoção de materiais e tecnologias de baixo carbono na construção civil**, priorizando insumos nacionais, substituindo a queima de combustíveis fósseis relacionada tanto à operação, quanto à construção de edificações, em ambientes urbanos.

O processo de mitigação das mudanças climáticas nas cidades brasileiras deve ser estruturado incorporando projetos, resoluções, legislações e programas já existentes e que buscam, cada um com suas especificidades próprias, a promoção de cidades mais sustentáveis. Dentre as políticas orientadoras do setor, destacam-se aquelas que buscam direcionar o crescimento das cidades; priorizar padrões de mobilidade urbana mais democráticos e ambientalmente responsáveis; aumentar a qualidade ambiental nos espaços urbanos; e impulsionar a utilização de energias renováveis nas edificações urbanas e processos construtivos. Cabe ressaltar que a perspectiva para o setor de cidades deve ser holística, reconhecendo as necessidades de integração e retroalimentação entre os distintos eixos que o compõem.

**Tabela 10: Lista de principais instrumentos de Política Pública para mitigação no Setor de Cidades**

<b>Instrumento de Política Pública</b>
Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) / Planos Diretores
Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015)
Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012) / Planos de Mobilidade Urbana
Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020)
Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)
Plano Nacional de Mobilidade Urbana (PLANMOB) - Lei nº 12.587/2012 (PNMU)
Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM)
Programa Cidades Verdes Resilientes (Decreto nº 12.041/2024)
Programa Energia Limpa no Meio Ambiente
Etiqüetagem no âmbito do Meio Ambiente
Política Nacional de Biocombustíveis – Renovabio
Programa Mobilidade Verde - Mover
Lei Combustível do Futuro - Lei 14.993/2024
Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) – Lei nº 15.042/2024

<b>Instrumento de Política Pública</b>
Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)
Marco Legal da Geração Distribuída (Lei nº 14.300/2022)
Lei de Eficiência Energética
Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)
Programa Bicicleta Brasil (PBB)
Programa Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana (PNAUP)
Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono e o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC) (Lei nº 14.498/2024)
Nova Indústria Brasil
Programa de Aceleração da Transição Energética (Paten) - Lei nº 15.103/2025
Taxonomia Sustentável Brasileira
Plano Nacional de Ação para Poluentes Climáticos de Vida Curta (em desenvolvimento)

*Fonte: Elaboração própria*

#### **4.3. Relação entre Objetivos Nacionais, Planos Setoriais e Prioridades Setoriais**

Dadas as várias intersecções entre setores na agenda de mitigação, o alcance de um Objetivo Nacional requer ações em diferentes setores e está relacionado com mais de uma área de prioridade. Para permitir uma visão integrada e sistematizar essas conexões, na Tabela 11 são apresentados os 12 Objetivos Nacionais, os respectivos Planos Setoriais relacionados ao alcance de cada um deles, bem como as Prioridades Setoriais detalhadas nas seções anteriores.

**Tabela 11: Objetivos Nacionais, Planos Setoriais e Prioridades relacionadas**

<b>Objetivo Nacional</b>	<b>Planos Setoriais</b>	<b>Prioridades relacionadas</b>
1 Garantir a integridade dos biomas nacionais por meio da conservação, restauração e uso sustentável dos seus ecossistemas.	Conservação da Natureza Agricultura e Pecuária Indústria Cidades	1.a., 1.b, 1.c, 1.d, 1.e, 1.f, 1.g, 1.h, 2.b, 2.c, 2.f, 2.g, 2.h, 2.j, 5.g, 7.c
2 Fomentar a ampla adoção de modelos de produção agrícola e pecuária sustentáveis e de baixa emissão de GEE, garantindo a segurança alimentar de todos.	Agricultura e Pecuária	2.a, 2.b, 2.c, 2.d, 2.e, 2.f, 2.g, 2.h, 2.i, 2.j
3 Expandir a produção sustentável de biocombustíveis, promover a inovação tecnológica e desenvolver cadeias de valor relacionadas à bioenergia.	Agricultura e Pecuária Energia Transportes Indústria Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos Cidades	2.b, 2.c., 2.i, 3.a, 3.d, 3.f, 4.b, 5.d, 6.f, 6.j, 7.d, 7.e, 7.f
4 Ampliar a participação das tecnologias e fontes limpas e renováveis na matriz energética nacional, garantindo a segurança e acessibilidade energética de todos	Energia Indústria Cidades	3.a, 3.c, 3.d, 3.e, 4.a, 4.b, 5.b, 5.f, 6.f, 6.j, 7.d, 7.e, 7.f

<b>Objetivo Nacional</b>		<b>Planos Setoriais</b>	<b>Prioridades relacionadas</b>
5	Incentivar a substituição de combustíveis fósseis, promovendo o desenvolvimento e uso eficiente de biocombustíveis sustentáveis e soluções de eletrificação.	Agricultura e Pecuária Energia Transportes Indústria Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos Cidades	2.b, 2.c, 3.d, 3.e, 4.a, 4.b, 4.c, 5.b, 5.f, 6.c, 6.f, 6.h, 6.j, 7.b, 7.d, 7.e, 7.f
6	Promover a circularidade por meio do uso sustentável e eficiente de recursos naturais ao longo das cadeias produtivas.	Energia Indústria Resíduos e Efluentes Domésticos Cidades	3.b, 3.c.ii, 5.a, 5.c, 6.a, 6.b, 6.c, 6.d, 6.e, 6.g, 6.k, 7.e
7	Alavancar soluções inovadoras e de baixo carbono na produção industrial nacional e desenvolver tecnologias de captura, uso e armazenamento de carbono na produção industrial, bioenergética e nos setores de produção de combustíveis fósseis.	Agricultura e Pecuária Energia Indústria Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos	2.e, 3.c.i, 3.d, 3.e, 3.f, 5.e, 5.f, 5.g, 5.h, 6.i
8	Capacitar e incentivar entes subnacionais a adotarem um desenvolvimento urbano integrado e sustentável, bem como estratégias de enfrentamento à mudança do clima.	Cidades Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos	7.a, 7.b, 7.c, 7.d, 7.e, 7.f, 6.a, 6.b, 6.c, 6.d, 6.e, 6.f, 6.g, 6.h, 6.i, 6.j, 6.k
9	Gerar empregos, renda e inclusão produtiva em atividades econômicas relacionadas à descarbonização da economia e ao desenvolvimento sustentável, promovendo uma transição socioeconômica justa, inclusiva e sustentável.	Conservação da Natureza Agricultura e Pecuária Energia Indústria Transportes Cidades Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos	Todas
10	Transformar as vantagens comparativas brasileiras em vantagens competitivas, tornando o país um provedor de bens, serviços e soluções climáticas para um mundo em transição para modelos de desenvolvimento de baixo carbono.	Conservação da Natureza Agricultura e Pecuária Energia Indústria Transportes Cidades Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos	Todas
11	Empreender ações específicas para mitigação de poluentes não-CO <sub>2</sub> de alto impacto no aquecimento global	Conservação da Natureza Agricultura e Pecuária Energia Transportes Indústria Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos Cidades	1.a, 2.b, 2.c, 3.c.iii, 4.d, 6.a, 6.c, 6.f, 6.g, 6.h, 6.i, 7.d., 7.e

<b>Objetivo Nacional</b>		<b>Planos Setoriais</b>	<b>Prioridades relacionadas</b>
12	Priorizar medidas de mitigação com potencial de geração de cobenefícios para adaptação e resiliência à mudança do clima e para o desenvolvimento sustentável	Conservação da Natureza Agricultura e Pecuária Energia Indústria Transportes Cidades Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos	1.d, 1.e, 1.f, 1.g, 1.h, 2.a, 2.b, 2.c, 3.a, 4.a, 4.b., 4.e, 4.f, 5.c, 6.d, 6.e, 6.g, 7.a, 7.b, 7.c, 7.d

*Fonte: Elaboração própria*

#### **4.4. Metas Setoriais de Mitigação**

A implementação dessa estratégia será feita por meio dos seus planos setoriais, em consonância com os princípios e diretrizes estabelecidas no âmbito do Plano Clima e da Estratégia Nacional de Mitigação, os quais são pilares fundamentais para garantir a concretização e o monitoramento do alcance dos objetivos nacionais e das metas nacionais de mitigação.

No âmbito desta ENM, a meta nacional é apresentada desagregada em metas setoriais de emissões ou remoções líquidas para 2030 e 2035, as quais foram a referência para a definição das ações, e suas respectivas metas, dos Planos Setoriais, e têm a função de atribuir papéis e responsabilidades claras a cada um dos setores e de garantir que a trajetória de mitigação para economia como um todo seja monitorada, avaliada e revisada de forma consistente e integrada<sup>36</sup>.

As metas setoriais para 2030 indicam o teto de emissões líquidas setoriais para aquele ano, alinhadas à meta nacional de 1,2 GtCO<sub>2</sub>e, ao passo que as para 2035 definem uma meta de emissões líquidas setoriais em banda, representando esforços mínimos e máximos para cada setor, alinhadas à meta nacional para 2035 entre 0,85 GtCO<sub>2</sub>e e 1,05 GtCO<sub>2</sub>e.

Conforme detalhado na seção 3.3 do Capítulo 3 desta ENM, a nova meta nacional de mitigação para 2035 foi definida com base em um processo rigoroso de análise de avaliações científicas geradas a partir do Modelo BLUES, a qual subsidiou a realização de debates internos ao governo federal e diálogo com representantes da sociedade civil, do setor privado, dos movimentos sociais e da comunidade científica.

A análise dessas evidências científicas, de forma similar, também foi ponto de partida para a definição das metas setoriais 2030 e 2035. Os resultados do Modelo BLUES foram analisados e comparados com exercícios de modelagem conduzidos por outros órgãos de governo ou por entidades do setor privado e da sociedade civil, integrando novas evidências ao processo negociador e de tomada de decisão.

A essas análises, somaram-se reiterados exercícios de formulação das ações de mitigação setoriais que constam dos Planos Setoriais, e de definição das metas dessas

---

<sup>36</sup> Ademais, as metas setoriais guardam uma relação direta com o escopo de alocação de emissões e remoções associado a cada Plano Setorial (conforme explicado na Seção 2.4 e detalhado no Anexo III).

ações, os quais retroalimentaram os debates e diálogos sobre as metas setoriais. Portanto, as metas setoriais para 2030 e 2035 são também resultado do processo de elaboração dos Planos Setoriais que consistem em planos de ação fundamentais para o alcance dos objetivos nacionais e da meta nacional agregada apresentados nesta Estratégia.

Cumpre destacar que, no caso dos Planos Setoriais que compartilham emissões com outros Planos Setoriais – mais especificamente, o Plano Setorial de Energia, que compartilha emissões por uso de energia com os Planos Setoriais de Transportes, Cidades, Indústria e Agricultura e Pecuária –, as metas setoriais representam o resultado agregado e articulado de ações impactantes, aquelas que possuem relação direta com a redução de emissões ou aumento de remoções, presentes nos Planos Setoriais correspondentes. Dessa forma, o potencial de mitigação associado às ações de caráter energético previstas no Plano Setorial de Energia e o potencial de mitigação associado às ações específicas setoriais previstas nos demais Planos Setoriais mencionados conformam, de modo conjunto e articulado, os níveis de ambição setoriais apresentados em categorias de emissões e remoções. Ainda assim, é importante ressaltar que as metas foram definidas e serão monitoradas, avaliadas e revisadas de forma a impedir a “dupla contagem”.

Ademais, as ações estruturantes dos Planos Setoriais, que viabilizam a plena implementação das ações impactantes propostas, são elemento fundamental para o alcance das metas setoriais de mitigação. Portanto, para que o potencial de mitigação de cada ação impactante possa ser plenamente realizado, e os atuais riscos e incertezas identificados nos Planos Setoriais possam ser superados, é necessário garantir que as ações que estabelecem as condições para sua realização, sejam efetivamente implementadas no cronograma definido.

A Tabela 12 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035, por Plano Setorial de Mitigação:

**Tabela 12: Metas Setoriais para 2030 e 2035 por Plano Setorial de Mitigação**

PLANO SETORIAL	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA	50	-317	-734%	-325		-750%	
AGRICULTURA E PECUÁRIA	1.393	891	-36%	640	700	-54%	-50%
INDÚSTRIA	179	198	11%	203	240	13%	34%
PRODUÇÃO DE ENERGIA	80	106	33%	81	115	1%	44%
TRANSPORTES	116	126	9%	107	134	-8%	16%
CIDADES	136	121	-11%	75	111	-45%	-18%
RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLuentes DOMÉSTICOS	85	75	-12%	69	75	-19%	-12%
<b>TOTAL</b>	<b>2.039</b>	<b>1.200</b>	<b>- 41%</b>	<b>850</b>	<b>1050</b>	<b>- 58%</b>	<b>- 49%</b>

Fonte: Elaboração própria

CONSULTA PÚBLICA - REN

As Figuras 7 e 8 representam graficamente a trajetória de emissões líquidas para alcance das metas setoriais de 2030 e 2035 na banda inferior e superior, respectivamente, por Plano Setorial de Mitigação:

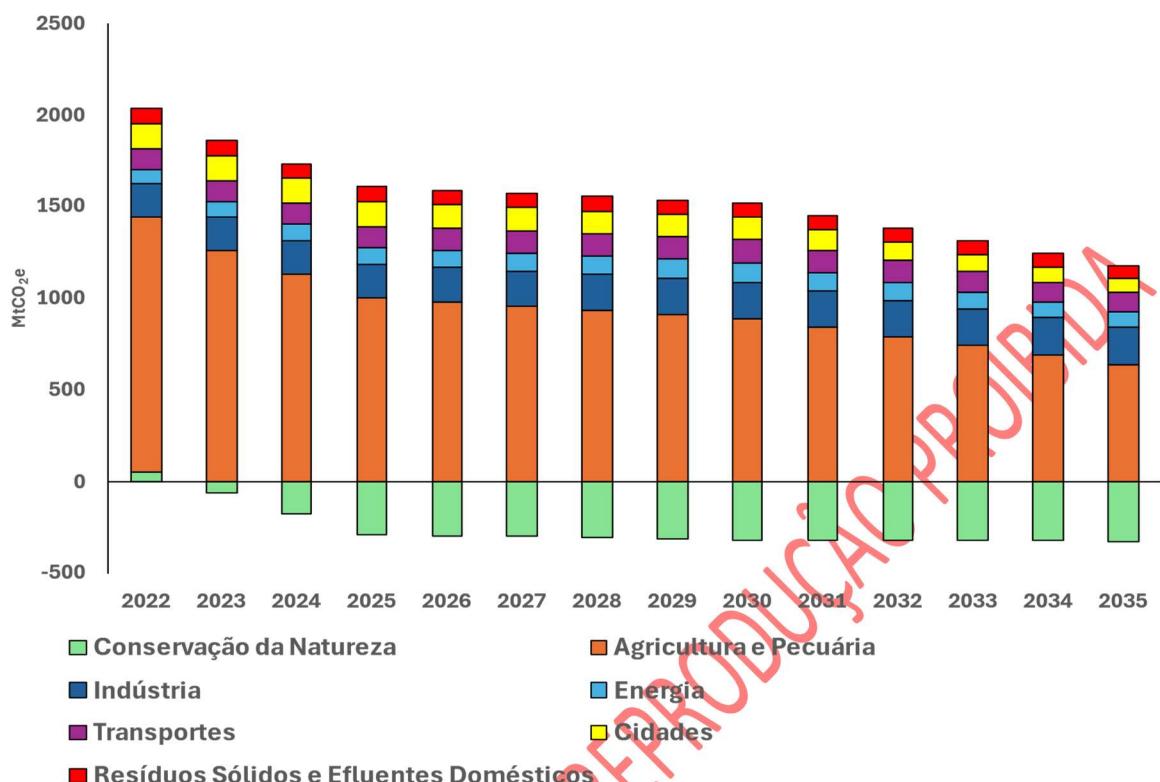
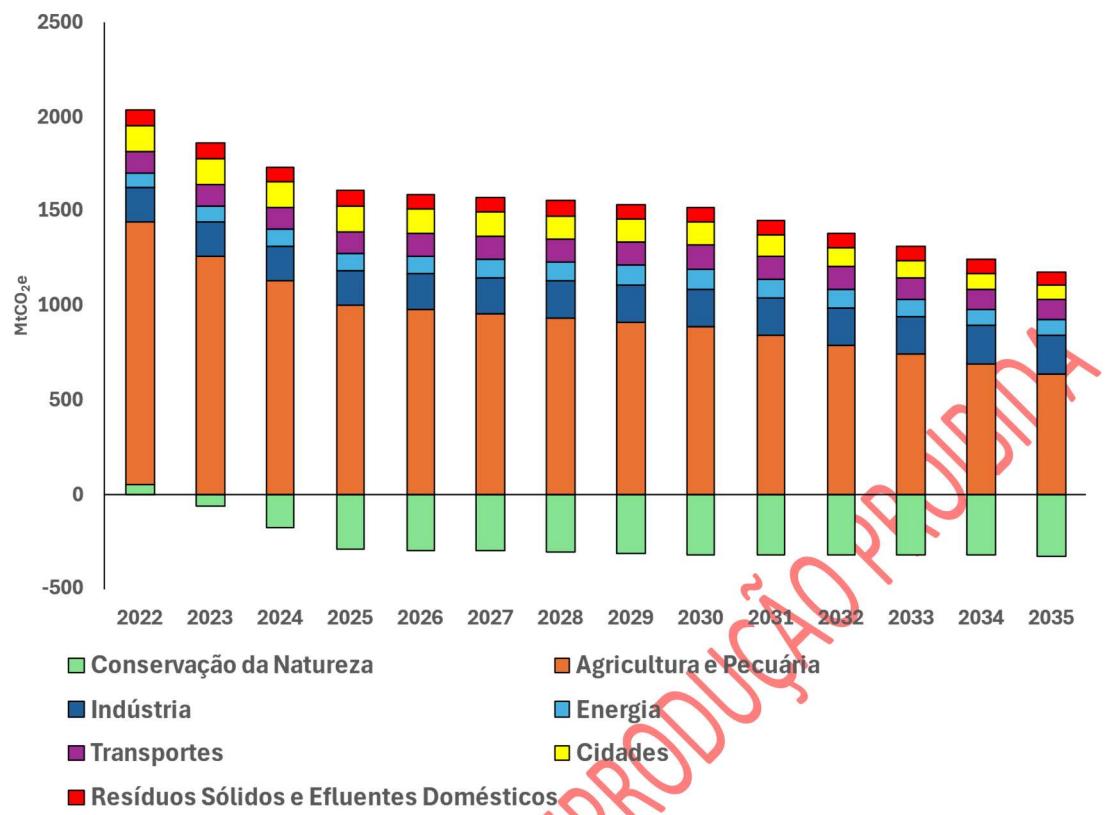


Figura 7: Trajetória de emissões líquidas em Mt CO<sub>2</sub>e (GWP-100, AR5) por Planos Setoriais até 2035 (banda inferior)

Fonte: Elaboração própria



**Figura 8: Trajetória de emissões líquidas em Mt CO<sub>2</sub>e (GWP-100, AR5) por Planos Setoriais até 2035 (banda superior)**

Fonte: Elaboração própria

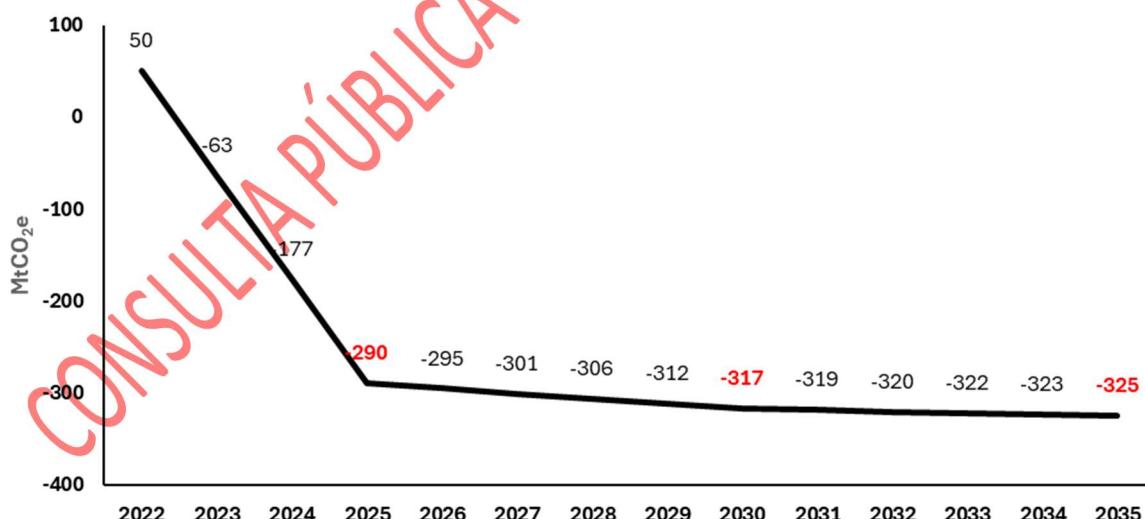
A Tabela 13 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Conservação da Natureza, desagregadas em suas principais categorias e subcategorias:

**Tabela 13: Desagregação das Metas Setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Conservação da Natureza**

CONSERVAÇÃO DA NATUREZA	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
Supressão da vegetação nativa em áreas públicas	356	0	-100%	0		-100%	
Vegetação nativa protegida em Unidades de Conservação e Terras Indígenas e recuperação da vegetação nativa em áreas públicas	-306	-317	4%	-325		6%	
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>-317</b>	<b>-734%</b>	<b>-325</b>		<b>750%</b>	

Fonte: Elaboração própria

A Figura 9 representa graficamente a trajetória de emissões líquidas para alcance das metas setoriais de 2030 e 2035 do Plano Setorial de Conservação da Natureza:



**Figura 9: Trajetória de emissões líquidas em Mt CO<sub>2</sub>e (GWP-100, AR5) até 2035 para o Setor de Conservação da Natureza**

Fonte: Elaboração própria

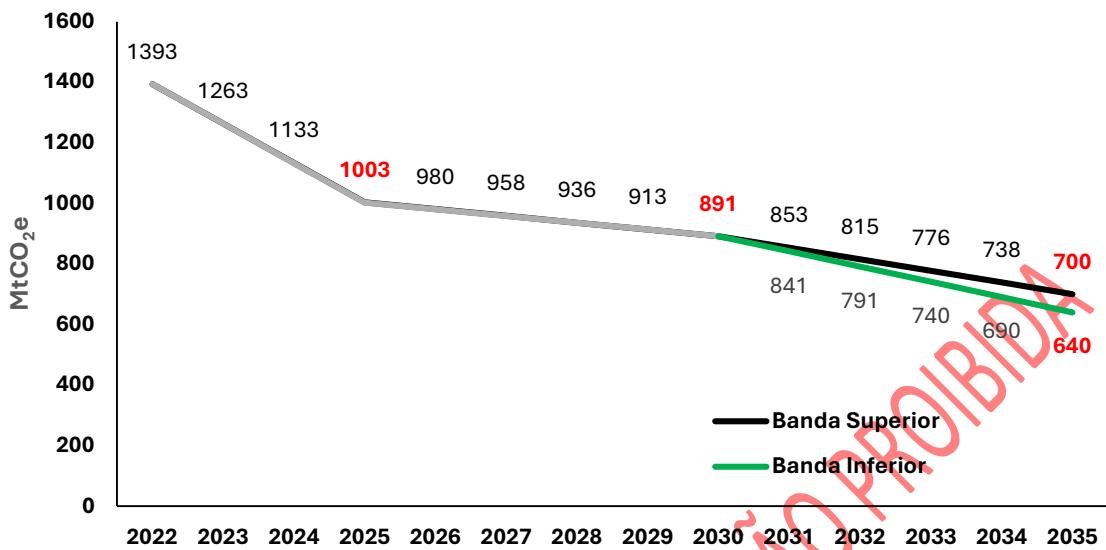
A Tabela 14 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Agricultura e Pecuária, desagregadas em suas principais categorias e subcategorias:

**Tabela 14: Desagregação das Metas Setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Agricultura e Pecuária**

AGRICULTURA E PECUÁRIA	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
Fermentação Entérica	404	628	+1%				
Manejo Dejetos Animais	29			582	634	-6%	+ 2%
Cultivo de arroz	12						
Solos manejados	145						
Calagem	27						
Aplicação de ureia	5						
Queima de combustíveis	21	21	0%	17	19	-19%	-10%
Supressão de vegetação nativa e conversão de uso e cobertura da terra em áreas relacionadas ao setor produtivo	813	427	-48%	232	238	-72%	-71%
Recuperação da vegetação nativa em áreas do setor produtivo, recuperação de pastagens, florestas comerciais e produtos florestais madeireiros	-63	-185	194%	-191	-191	203%	203%
<b>Total</b>	<b>1.393</b>	<b>891</b>	<b>-36%</b>	<b>640</b>	<b>700</b>	<b>-54%</b>	<b>-50%</b>

*Fonte: Elaboração própria*

A Figura 10 representa graficamente a trajetória de emissões líquidas para alcance das metas setoriais de 2030 e 2035 do Plano Setorial de Agricultura e Pecuária:



**Figura 10: Trajetória de emissões líquidas em MtCO<sub>2</sub>e (GWP-100-AR5) para o Plano Setorial de Agricultura e Pecuária**

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 15 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035 da categoria Produção de Energia, do Plano Setorial de Energia, desagregadas em suas principais categorias e subcategorias:

**Tabela 15: Desagregação das Metas Setoriais para 2030 e 2035 para o Plano Setorial de Energia – Produção de Energia**

ENERGIA Produção de energia	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
Produção de eletricidade e calor	24						
Refino de petróleo	13						
Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia	18	106	33%	108	123	35%	54%
Gasodutos	2						
Emissões fugitivas (mineração/manejo de carvão)	2						

ENERGIA Produção de energia	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
Emissões fugitivas (petróleo e gás natural)	21						
BECCS	0	0	0%	-27	-8		
CCUS	0						
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>106</b>	<b>33%</b>	<b>81</b>	<b>115</b>	<b>1%</b>	<b>44%</b>

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 16 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Energia, desagregadas em suas principais categorias e subcategorias:

**Tabela 16: Desagregação das Metas Setoriais para 2030 e 2035 nas principais categorias para escopo ampliado do Plano Setorial Energia, incluindo categorias compartilhadas**

ENERGIA Total	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
Produção de Energia	80	106	33%	81	115	1%	44%
Transportes	116	126	9%	107	134	-8%	16%
Mobilidade Urbana	100	99	-1%	58	94	-42%	-6%
Edificações	30	19	-37%	18	18	-42%	-41%
Indústria - Queima de combustíveis	71	74	4%	76	95	7%	34%
Agricultura, Pesca e Aquicultura - Queima de combustíveis	21	21	0%	17	19	-19%	-10%
<b>Total</b>	<b>418</b>	<b>445</b>	<b>6%</b>	<b>356</b>	<b>475</b>	<b>-15%</b>	<b>14%</b>

Fonte: Elaboração própria

A Figura 11 representa graficamente a trajetória de emissões líquidas para alcance das metas setoriais de 2030 e 2035 do Plano Setorial de Energia:

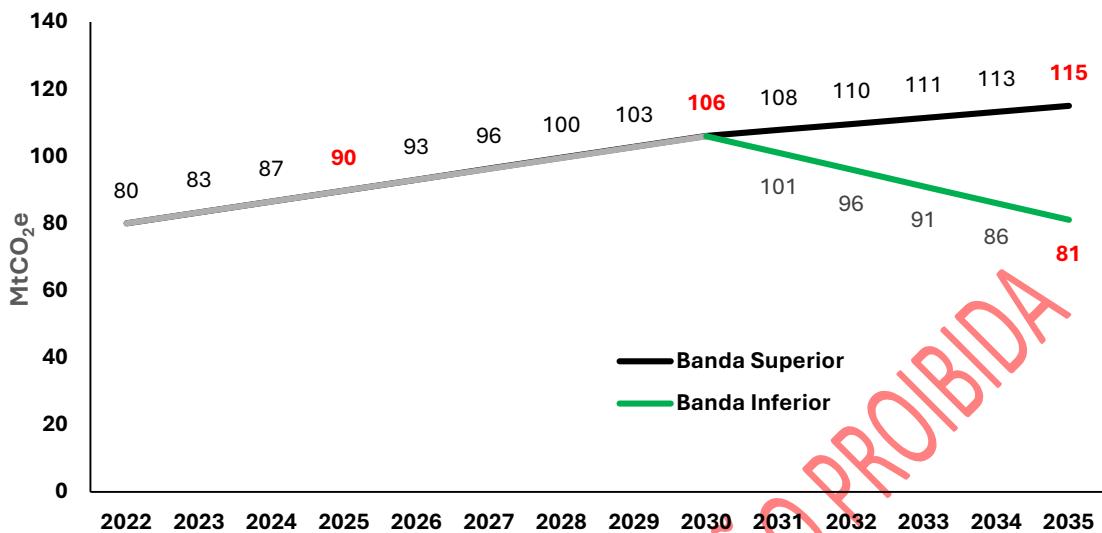


Figura 11: Trajetória de emissões líquida em MtCO<sub>2</sub>e para o Plano Setorial Energia

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 17 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Transportes, desagregadas em suas principais categorias e subcategorias:

Tabela 17: Desagregação das Meta Setoriais para 2030 e 2035 para o Plano Setorial de Transportes

TRANSPORTES	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
Caminhões médios	12	9		6	8		
Caminhões semipesados	32	89	31 85 -5%	24	69	29	85 -22% -4%
Caminhões pesados	45	45		39	48		
Ônibus rodoviário	11	16	44%	9	16	-15%	43%
Transporte ferroviário	3	4	37%	4	5	37%	60%
Navegação doméstica	4	4	8%	4	5	-3%	23%
Aviação doméstica	9	17	93%	20	24	126%	162%
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>126</b>	<b>9%</b>	<b>107</b>	<b>134</b>	<b>-8%</b>	<b>16%</b>

Fonte: Elaboração própria

A Figura 12 representa graficamente a trajetória de emissões líquidas para alcance das metas setoriais de 2030 e 2035 do Plano Setorial de Transportes:

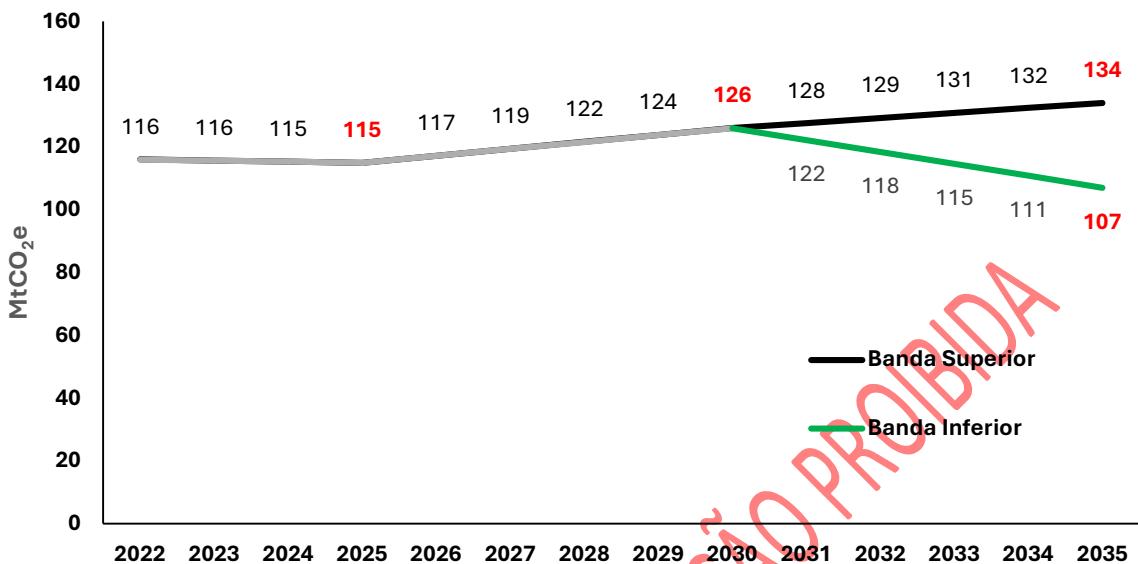


Figura 12: Trajetória de emissões líquidas em MtCO<sub>2</sub>e (GWP-100, AR5) para o Plano Setorial de Transportes

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 18 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Cidades, desagregadas em suas principais categorias e subcategorias:

Tabela 18: Desagregação da Meta Setorial para 2030 e 2035 para o Plano Setorial de Cidades

CIDADES	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
Automóveis	69	68		44	65		
Motocicletas	5	5		4	5		
Ônibus urbano e micro-ônibus	14	15		3	14	-42%	-6%
Caminhões leves	12	12		7	11		
Edificações (residenciais)	27	30	-37%	18	18	-42%	-41%
Edificações (comerc. e instit.)	3	19					
Assentamentos (líquido)	6	3	-50%	0	0	-100%	-100%
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>121</b>	<b>-11%</b>	<b>75</b>	<b>111</b>	<b>-45%</b>	<b>-18%</b>

Fonte: Elaboração própria

A Figura 13 representa graficamente a trajetória de emissões líquidas para alcance das metas setoriais de 2030 e 2035 do Plano Setorial de Cidades:

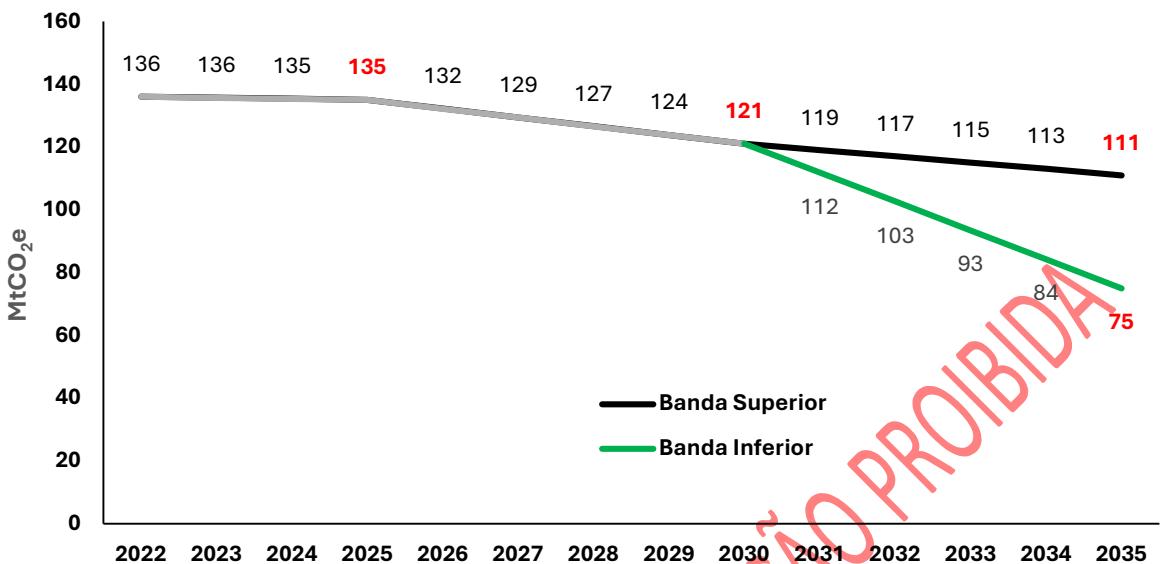


Figura 13: Trajetória de emissões líquidas em MtCO<sub>2</sub>e (GWP-100, AR5) para o Plano Setorial de Cidades

Fonte: Elaboração própria

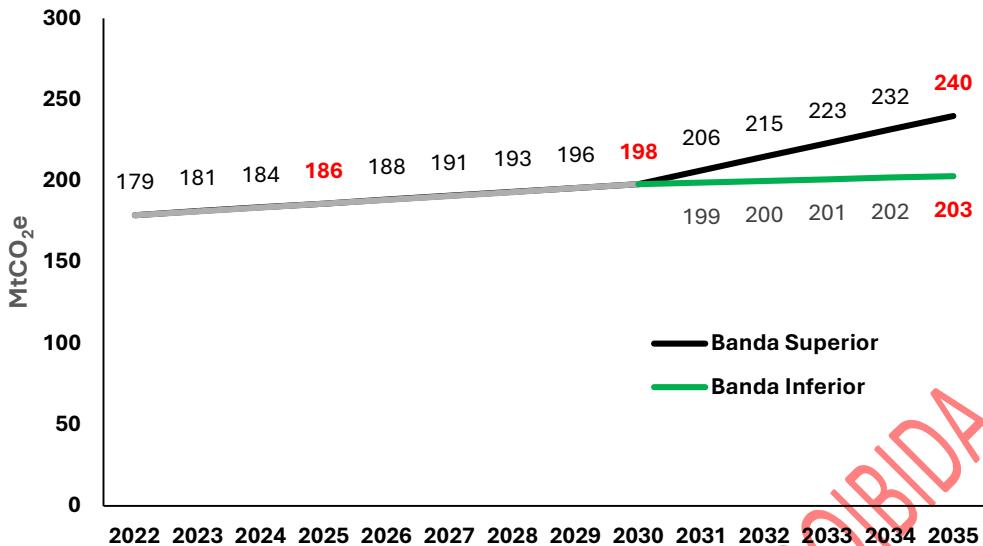
A Tabela 19 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Indústria, desagregadas em suas principais categorias e subcategorias:

Tabela 19: Desagregação das Metas Setoriais para 2030 e 2035 para o Plano Setorial da Indústria

INDÚSTRIA	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
IPPU	102	120	18%	125	143	23%	40%
Queima de Combustíveis	71	74	4%	76	95	7%	34%
Águas Residuárias Industriais	6	5	-17%	5	4	-17%	-33%
CCUS	0	-1		-3	-2		
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>198</b>	<b>11%</b>	<b>203</b>	<b>240</b>	<b>13%</b>	<b>34%</b>

Fonte: Elaboração própria

A Figura 14 representa graficamente a trajetória de emissões líquidas para alcance das metas setoriais de 2030 e 2035 do Plano Setorial de Indústria:



**Figura 14: Trajetória de emissões líquidas em MtCO<sub>2</sub>e para o Plano Setorial da Indústria**

*Fonte: Elaboração própria*

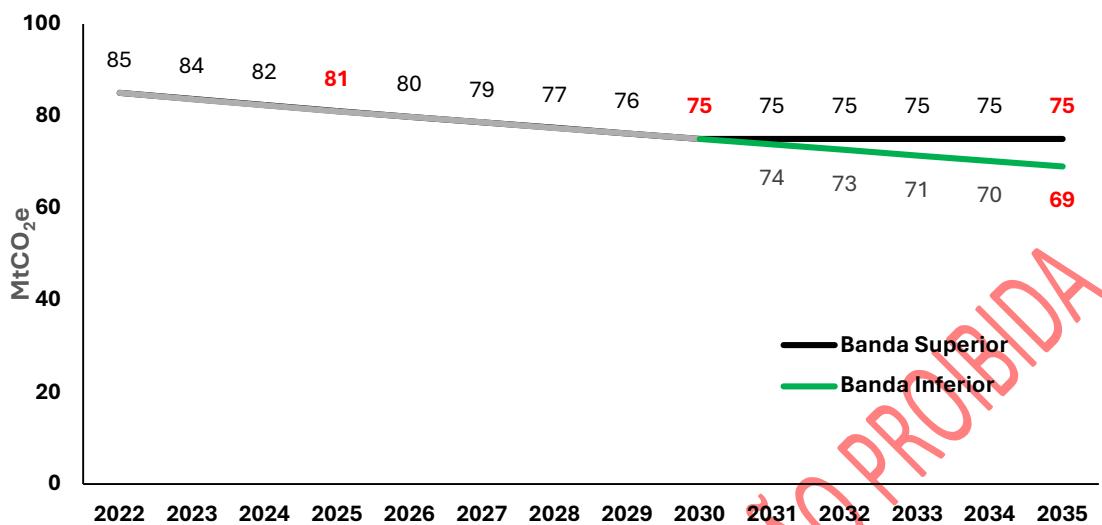
A Tabela 20 apresenta as metas setoriais para 2030 e 2035 do Plano Setorial de Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos, desagregadas em suas principais categorias e subcategorias:

**Tabela 20: Desagregação das Metas Setoriais de 2030 e 2035 para o Plano Setorial de Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos**

RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES DOMÉSTICOS	Total em 2022 (MtCO <sub>2</sub> e)	META 2030 (MtCO <sub>2</sub> e)	VARIAÇÃO 2030/2022 (%)	META 2035 (MtCO <sub>2</sub> e)		VARIAÇÃO 2035/2022 (%)	
				INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
Disposição de resíduos sólidos (locais manejados)	44						
Disposição de resíduos sólidos (locais não-categorizados)	10	49	-11%	45	49	-18%	-11%
Tratamento biológico de resíduos sólidos	0						
Incineração	1						
Águas residuárias domésticas	30	26	-13%	24	26	-20%	-13%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>75</b>	<b>-12%</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	<b>-19%</b>	<b>-12%</b>

*Fonte: Elaboração própria*

A Figura 15 representa graficamente a trajetória de emissões líquidas para alcance das metas setoriais de 2030 e 2035 do Plano Setorial de Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos:



**Figura 15: Trajetória de Emissões líquidas em MtCO<sub>2</sub>e (GWP-100, AR5) para o Plano Setorial de Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos**

*Fonte: Elaboração própria*

As metas setoriais de emissões ou remoções líquidas do Brasil refletem um esforço conjunto de atores da sociedade, para além do governo federal. O alcance efetivo da redução de emissões líquidas para alcance das metas nacionais e setoriais de mitigação do Brasil depende do compromisso e atuação conjunta de diversos atores, incluindo municípios, estados, sociedade civil, setor privado e comunidade científica. A implementação das ações de mitigação requer cooperação e articulação entre esses diferentes níveis de governo e setores da sociedade, assegurando que as políticas públicas sejam formuladas e executadas de maneira integrada e eficaz.

## **5. GESTÃO DO PLANO**

Além desta ENM e dos seus respectivos Planos Setoriais, também comporá o Plano Clima a Estratégia Transversal para a Ação Climática do Plano Clima. Nela, serão abordados tópicos comuns tanto à mitigação quanto à adaptação, abrangendo os temas de: Transição Justa, Impactos Socioeconômicos e Ambientais da Transição; Educação, Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; Meios de Implementação; e Arranjos de Governança e Mecanismos de Monitoramento, Avaliação e Transparência.

A Estratégia Transversal terá, portanto, papel fundamental para a ENM, e para o Plano Clima como um todo, pois apontará os principais desafios e soluções para que o Brasil disponha de um planejamento climático que: (i) integre medidas de mitigação e adaptação de forma articulada, explorando seus cobenefícios; (ii) promova uma transição climática justa, fomentando impactos sociais, econômicos e ambientais positivos ao longo de sua implementação; (iii) defina uma agenda de educação, ciência, tecnologia e inovação que permita uma transformação da sociedade e da economia baseada no conhecimento; (iv) esteja fundamentada em meios de implementação financeiros, econômicos, regulatórios e legais alinhados à sua efetiva implementação; e (v) disponha de um arranjo institucional de governança dotado de mecanismos de coleta, tratamento e análise de dados para seu monitoramento contínuo, sua avaliação e revisão e para promover sua transparência junto à sociedade brasileira.

Esta seção apresenta um conjunto inicial dos principais elementos de gestão e implementação mais diretamente relacionados à ENM e seus respectivos Planos Setoriais. Os eixos de Gestão, Monitoramento, Avaliação e Transparência e de Meios de Implementação da Estratégia Transversal para a Ação Climática consolidam um quadro mais completo e articulado dos mecanismos que apoiarão a gestão e implementação das diversas agendas do Plano Clima, integrando as dimensões de mitigação e adaptação.

### **5.1. Meios de Implementação**

Para orientar a implementação das ações de mitigação no âmbito federal, esta ENM considera as possibilidades reais de financiamento e recursos oriundos de orçamento público e fundos especialmente constituídos, em consonância com o planejamento governamental do Plano Plurianual, já destinados aos ministérios responsáveis pela execução dessas ações. Além do Plano Plurianual, a Estratégia Nacional de Mitigação deve subsidiar estrategicamente outros instrumentos fiscais e orçamentários para assegurar a execução e o monitoramento de iniciativas que promovam a resiliência climática e a mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

O detalhamento das fontes de financiamento e meios de implementação por ação prioritária elencada pelos Ministérios setoriais será feito com a granularidade necessária no âmbito dos planos setoriais, considerando as especificidades e contexto de cada um dos setores envolvidos no âmbito da ENM, e na Estratégia Transversal para a Ação Climática – Meios de Implementação, cujos elementos e fluxos irão fundamentar o monitoramento da sua implementação.

No entanto, ante a complexidade para o alcance das metas nacionais e setoriais de mitigação, sabe-se que as ações previstas no orçamento público federal não serão

suficientes para o atendimento das demandas existentes no país. Nesse sentido, em linha com o debate na arena internacional sobre financiamento climático, é fundamental ampliar a mobilização de financiamento privado em âmbito doméstico e internacional, bem como fomentar a adoção de mecanismos financeiros inovadores para implementação das ações previstas nos planos setoriais. Não sendo possível a indicação da fonte de financiamento, as ações de mitigação devem indicar as potenciais fontes e instrumentos de financiamento, considerando o dimensionamento das demandas e indicando a necessidade de ampliação ou busca de novas fontes ou instrumentos.

Os recursos públicos já destinados à agenda devem ser complementados e auxiliar na mobilização e alavancagem de recursos privados, de cooperação internacional e de fundos de financiamento climático para a agenda. A aplicação desses recursos também deve ser pensada de maneira a contemplar a ampla gama de instrumentos financeiros disponíveis, para além dos recursos orçamentários e das operações de financiamento tradicionais, utilizando mecanismos como seguros, *equity* e garantias, para ampliar o alcance e a efetividade das ações.

Considerando as diretrizes da transversalidade da ENM e as competências dos entes subnacionais na agenda, entende-se que os meios para o financiamento de ações que contribuirão para o alcance de seus objetivos serão também buscados de maneira corresponsável por estados e municípios.

É importante destacar que, em termos estratégicos, os mecanismos de financiamento para as ações de mitigação, incluindo as fontes e o tipo de instrumento financeiro, bem como a possibilidade de mecanismos que abarquem ações relacionadas também ao componente de adaptação do Plano Clima, serão detalhados na Estratégia Transversal de Meios de Implementação do plano. Por fim, conforme mencionado anteriormente, cada um dos sete planos setoriais previstos para mitigação irá refletir as diretrizes estratégicas de financiamento, mas com o enfoque específico no setor em questão.

Como importante arcabouço de implementação previsto pelo Governo Federal para implementação da Estratégia Nacional de Mitigação e seus sete Planos Setoriais, destacam-se os seguintes meios de implementação:

- **Plano de Transformação Ecológica (PTE):** arcabouço de instrumentos - regulatórios, fiscais, financeiros, creditícios, entre outros – que busca fomentar o desenvolvimento sustentável no Brasil, nos eixos de finanças sustentáveis, bioeconomia e sistemas agroalimentares, adensamento tecnológico, transição energética, economia circular e nova infraestrutura verde de adaptação.
- **Reforma Tributária:** previsão de “Imposto Seletivo” incidente sobre a produção, extração, comercialização ou importação de bens e serviços prejudiciais à saúde ou ao meio ambiente e estabelece, ainda, um diferencial competitivo no cálculo das alíquotas do IBS (Imposto sobre Bens e Serviços) e da CBS (Contribuição sobre Bens e Serviços) para os biocombustíveis consumidos na sua forma pura e para o hidrogênio de baixa emissão de carbono, assegurando-lhes tributação inferior à incidente sobre os combustíveis fósseis. Além disso, são previstos incentivos à aquisição de resíduos e demais materiais destinados à reciclagem, reutilização ou

logística reversa de pessoa física, cooperativa ou outra forma de organização popular, na forma de créditos presumidos do IBS e da CBS.

- **Taxonomia Sustentável Brasileira:** sistema de classificação que define, de forma objetiva e com base científica, atividades, ativos e categorias de projetos que contribuam para objetivos climáticos, ambientais e sociais, por meio de critérios específicos. A taxonomia pode servir como instrumento central para mobilizar e redirecionar os fluxos de capitais para os investimentos necessários para o enfrentamento à crise climática.
- **Emissões de Títulos Soberanos Sustentáveis:** instrumento de dívida emitido pelo governo no mercado internacional com o objetivo de financiar projetos que gerem impactos ambientais e/ou sociais positivos. Os recursos obtidos com essas emissões serão destinados às finalidades definidas pelo Comitê Gestor dos Títulos Soberanos Sustentáveis, instituído pelo Decreto nº 11.532/2023, podendo incluir, entre outras ações relacionadas aos objetivos e prioridades do Plano Clima.
- **Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE):** criado por meio da Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024, o SBCE será o mercado regulado de carbono do Brasil, e seu objetivo principal é acelerar a redução das emissões de gases de efeito estufa e o fomento a inovações tecnológicas de baixo carbono.
- **Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – Fundo Clima:** criado pela Lei nº 12.114/2009, o Fundo Clima é um instrumento da PNMC, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e da Mudança do Clima (MMA)<sup>37</sup> e operado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que tem por finalidade financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à redução de emissões de GEE e à adaptação aos efeitos da mudança do clima nas áreas de (i) Desenvolvimento urbano resiliente e sustentável; (ii) Indústria verde; (iii) Logística de transporte, transporte coletivo e mobilidade verde; (iv) Transição energética; (v) Florestas e recursos hídricos; e (vi) Serviços e inovação Verdes. Em 2024, o Fundo Clima alcançou um novo status como um dos principais instrumentos de financiamento climático para mitigação e adaptação no Brasil.
- **Programa Eco Invest Brasil:** o Programa Brasileiro de Mobilização de Capital Privado Externo e Proteção Cambial para a Transformação Ecológica (Programa Eco Invest Brasil) foi criado em 2024 com o propósito de estabelecer as condições estruturais para superar os desafios para a atração de investimentos privados externos de longo prazo e redução do custo de capital na economia brasileira, sobretudo nos eixos de adensamento tecnológico, bioeconomia, transição energética, economia circular e infraestrutura verde e adaptação. Sua implementação se realiza por meio do Fundo Clima.
- **Plataforma Brasil de Investimentos Climáticos e para a Transformação Ecológica (BIP):** plataforma de projetos, coordenada pelo Ministério da Fazenda em parceria com o BNDES e outros ministérios, que visa impulsionar o

---

<sup>37</sup> O Fundo é administrado por um Comitê Gestor presidido pelo MMA, o qual abrange representantes do governo federal, de entes subnacionais, de associações do setor privado, de organizações de trabalhadores e da sociedade civil e movimentos sociais.

financiamento de projetos de três setores-chave – (i) Soluções Baseadas na Natureza e Bioeconomia; (ii) Indústria e Mobilidade; e (iii) Energia.

- **Novo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC):** programa de investimentos coordenado pelo governo federal, em parceria com o setor privado, estados, municípios e movimentos sociais. O Novo PAC vai investir R\$ 1,8 trilhão em todos os estados do Brasil, sendo R\$ 1,3 trilhão até 2026 e R\$ 500 bilhões após 2026 nos eixos de: (i) Transição e Segurança Energética; (ii) Transporte Eficiente e Sustentável”; (iii) “Cidades Sustentáveis e Resilientes”; (iv) “Água para todos”; e (v) “Educação, Ciência e Tecnologia”; entre outros.
- **Novo Plano Safra:** programa de crédito rural a redução de até 1% na taxa de juros de custeio aos produtores agropecuários com o Cadastro Ambiental Rural (CAR) analisado e que adotam práticas de sustentabilidade alinhados às tecnologias e técnicas do Plano ABC+. Na linha de financiamento para investimentos, são treze programas para inovação e modernização das atividades produtivas. Entre eles, destaca-se o Programa de Financiamento a Sistemas de Produção Agropecuária Sustentáveis (Renovagro), um dos principais instrumentos de implementação do Plano ABC+<sup>38</sup>.
- **Fundo Amazônia:** fundo nacional para investimentos não reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, e de promoção da conservação e do uso sustentável na Amazônia Legal.
- **Redução de Emissões de GEE provenientes do Desmatamento e da Degradação florestal (REDD+):** incentivo criado no âmbito da UNFCCC para recompensar financeiramente países em desenvolvimento pela proteção florestal e mitigação da mudança do clima, considerando o papel da conservação de estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal. No Brasil, a Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+) define os objetivos e linhas de ação para aplicação dos seus recursos<sup>39</sup>.
- **Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA):** criada pela Lei nº 14.119/2021, a PNPSA definiu os objetivos, diretrizes, critérios de aplicação e modalidades de PSA no Brasil, bem como criou o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA) com o objetivo de efetivar o pagamento desses serviços pela União nas ações manutenção, recuperação ou melhoria da cobertura vegetal nas áreas prioritárias para a conservação.
- **Fundo Florestas Tropicais para Sempre (TFFF, na sigla em inglês):** proposta brasileira para criação de fundo internacional que funcionará como de mecanismo de larga escala, baseado em desempenho, que fará uso de *blended-finance* para

<sup>38</sup> Seu escopo inclui recuperação de pastagens degradadas, a adequação ou regularização de propriedades rurais frente à legislação ambiental, inclusive a recuperação da reserva legal, de áreas de preservação permanente e áreas de uso restrito, implantação e melhoria de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais, manejo de florestas comerciais, sistemas de tratamento e aproveitamento de dejetos e resíduos, fomento à produção e ao de bioinsumos e biofertilizantes, dentre outras ações.

<sup>39</sup> A ENREDD+, os avanços com relação ao sistema de informações sobre salvaguardas de REDD+ (SISREDD+) e as estimativas dos níveis de referência de emissões florestais (FREL, na sigla em inglês) permitiram ao Brasil demonstrar resultados de REDD+ e captar recursos em nível nacional pelo Fundo Amazônia e pelo Fundo Verde para o Clima (GCF, na sigla em inglês) e, em nível estadual, pelo programa para Pioneiros em REDD+ (REM, na sigla em inglês para *REDD Early Movers*).

gerar retorno financeiro e recompensar investidores, países e populações pela manutenção de suas florestas em pé.

Por fim, é importante reconhecer que, a despeito da ampla gama de mecanismos citados anteriormente, a mobilização de recursos públicos não será suficiente para cobrir a lacuna de financiamento para as prioridades setoriais descritas neste documento. Nesse sentido, será necessária a articulação de diferentes mecanismos para incentivar o redirecionamento dos fluxos financeiros para a implementação de ações de mitigação, por meio da alavancagem de investimentos privados, nacionais e internacionais, de recursos concessionais de fundos internacionais de financiamento climático e da cooperação internacional.

## **5.2. Monitoramento, Avaliação, Gestão e Transparência**

O Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM é responsável pela promoção e monitoramento das ações e das políticas públicas no âmbito do Poder Executivo Federal relativas à PNMC. Nesse contexto, caberá ao CIM conduzir o monitoramento, a avaliação, a revisão e a atualização da Estratégia Nacional de Mitigação, por meio do Grupo Técnico de Mitigação (GTM) e do Grupo Técnico de Monitoramento e Transparência (GMT).

O monitoramento, avaliação, gestão e transparência do Plano Clima serão realizados de forma integrada, contemplando as dimensões de Mitigação, Adaptação e as Estratégias Transversais para Ação Climática.

Nesse sentido, caberá ao GMT em coordenação com o GTM apresentar ao CIM relatórios anuais de monitoramento e análise da ENM e dos Planos Setoriais de Mitigação. De forma complementar às atividades do GTM, os Planos Setoriais de Mitigação poderão estabelecer arranjos institucionais específicos tanto para sua implementação quanto para monitoramento e relato de suas ações e metas ao GTM, incluindo indicadores mensuráveis e acessíveis para todos os atores.

Ademais, as Câmaras de Assessoramento Científico, Articulação Interfederativa e de Participação Social, criadas pelo Decreto nº 12.040/2024 no âmbito do CIM, serão espaços permanentes de participação monitoramento, avaliação e transparência da ENM e de seus planos setoriais.

O pilar de monitoramento, avaliação, gestão e transparência é fundamental para subsidiar a tomada de decisões ao longo do ciclo de formulação, implementação, monitoramento, avaliação e revisão da ENM e de seus Planos Setoriais, bem como para permitir uma melhor alocação de esforços e recursos entre as diferentes políticas setoriais. De forma similar aos demais temas transversais, esse pilar será tratado tanto de forma integrada com adaptação, como também de forma específica para a ENM e seus Planos Setoriais de Mitigação, conectando as ações de mitigação com metas e indicadores próprios para fundamentar o monitoramento do progresso, a avaliação do alcance das metas nacionais e setoriais de emissões ou remoções líquidas de GEE e dos impactos diversos da ENM, e a revisão periódica do Plano Clima.

Em resumo, a ENM e seus Planos Setoriais terão reportes anuais de monitoramento e análise de suas ações, relatórios bienais de avaliação, processos ordinários bienais e extraordinários de revisão. Já a atualização do Plano Clima está prevista para acontecer, no mínimo, a cada quatro anos, conforme estabelecido pela Resolução CIM nº 3, de 2023.

Conforme supracitado os procedimentos relacionados ao monitoramento, análise, avaliação, revisão e atualização do Plano Clima serão especificados na Estratégia Transversal de Monitoramento, Gestão, Avaliação e Transparência.

No contexto da mitigação, o Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE será o principal instrumento para o monitoramento e verificação das reduções de gases de efeito estufa, por meio do Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE). A partir de 2024, o país passará a reportar o Inventário Nacional de Emissões e Remoções com periodicidade mínima de dois anos.

O monitoramento das políticas setoriais é atribuição dos órgãos responsáveis pela sua formulação e implementação. Como parte do sistema de monitoramento e avaliação, o Brasil reconhece a importância de uma gestão adaptativa, o que significa a previsão de aprimoramento contínuo e ajuste para responder às novas demandas e desafios. A gestão adaptativa permitirá que o país acompanhe a evolução do cenário climático, ajuste suas políticas e garanta a eficácia das ações de mitigação.

A avaliação, por sua vez, consiste em um processo objetivo de exame e diagnóstico da política climática como um todo e deve ser integrada ao ciclo de planejamento e revisão da ENM e dos seus Planos Setoriais. A instância responsável pela avaliação e revisão da ENM será o próprio CIM, subsidiado pelo Subcomitê-Executivo, pelo GTM e pelo GMT.

## REFERÊNCIAS

- Bolfe, É.L.; Victoria, D.d.C.; Sano, E.E.; Bayma, G.; Massruhá, S.M.F.S.; de Oliveira, A.F. **Potential for Agricultural Expansion in Degraded Pasture Lands in Brazil Based on Geospatial Databases.** Land 2024, 13, 200. <https://doi.org/10.3390/land13020200>
- BRASIL. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex post, volume 2.** Casa Civil da Presidência da República ... [et al.]. – Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018.
- CEBRI. **Neutralidade de carbono até 2050: Cenários para uma transição eficiente no Brasil.** 2023. Disponível em: <[https://www.cebri.org/media/documentos/arquivos/PTE\\_RelatorioFinal\\_PT\\_Digital.pdf](https://www.cebri.org/media/documentos/arquivos/PTE_RelatorioFinal_PT_Digital.pdf)>. Acesso em: 8 fev. 2025.
- CENERGIA. **Model Documentation - BLUES - IAMC-Documentation.** 2020. Disponível em: <[https://www.iamcdocumentation.eu/index.php/Model\\_Documentation\\_-\\_BLUES](https://www.iamcdocumentation.eu/index.php/Model_Documentation_-_BLUES)>. Acesso em: 11 out. 2024.
- EPE. **BEN - Séries Históricas Completas.** Rio de Janeiro, 2022a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas>. Acesso em: 11 out. 2024.
- EPE. **Atlas de Eficiência Energética Brasil 2022.** Rio de Janeiro, 2022b. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-de-eficiencia-energetica-brasil-2022>>. Acesso em: 11 out. 2024.
- EPE. **BEN 2023.** Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2023>>. Acesso em: 26 fev. 2025
- IBGE. **Censo Demográfico 2022: população e domicílios: primeiros resultados.** 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>>. Acesso em: 8 fev. 2025.
- IPCC. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** 2006. Disponível em: <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>>. Acesso em: 11 out. 2024.
- IPCC. **2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** 2019. Disponível em: <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>>. Acesso em: 11 out. 2024.
- IPCC. **Annex VII: Glossary.** In: **Climate Change 2021: The Physical Science Basis.** Genebra, 2021. Disponível em: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_AnnexVII.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_AnnexVII.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2024.
- MAPA. **Plano ABC: Dez anos de sucesso e uma nova forma sustentável de produção agropecuária.** 2023a. Disponível em: <[https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/bitstream/1/2117/5/Livro\\_PlanoABC\\_2023.pdf](https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/bitstream/1/2117/5/Livro_PlanoABC_2023.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2024.
- MAPA. **Plano ABC e ABC+: Programas e Estratégias.** 2023b. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/abc/programas-e-estrategias>>. Acesso em: 6 mar. 2025.
- MCTI. **Relatório de Atualização Bienal do Brasil (BUR).** 2024a. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-de-atualizacao-bienal-BUR/index>>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**MCTI. Relatório do Inventário Nacional das Emissões Antrópicas por Fontes e das Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa do Brasil – Primeiro Relatório Bienal de Transparência à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.** 2024b. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-bienais-de-transparencia-btrs>> Acesso em: 8 fev. 2025.

**MMA. NDC - ambição climática do Brasil.** 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/ndc-ambicao-climatica-do-brasil>>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**MMA. Poluentes Atmosféricos.** 2025. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosf%C3%A9ricos.html>>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**MOSS, R.; EDMONDS, J.; HIBBARD, K. et al. The next generation of scenarios for climate change research and assessment.** *Nature* v. 463, p.747-756, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature08823>

**RIAHI, K.; VAN VUUREN, D.; KRIEGLER, E, et al. The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview.** *Global Environmental Change*. V. 42, p 153-168, 2017. ISSN 0959-3780. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>.

**UNEP. About Montreal Protocol.** 2024. Disponível em: <<https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change.** 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convpk/conveng.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**UNFCCC. Paris Agreement - Status of Ratification.** 2025. Disponível em: <<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification>>. Acesso em: 21 fev. 2025.

**UNFCCC. Nationally Determined Contributions (NDCs).** 2024a. Disponível em: <<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs>>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**UNFCCC. Bali Road Map.** 2024b. Disponível em: <<https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/bali-road-map>>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**UNFCCC. Kyoto Protocol.** 2024c. Disponível em: <[https://unfccc.int/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/kyoto_protocol)>. Acesso em: 8 fev. 2025.

## GLOSSÁRIO

<b>Acordo de Paris</b>	Tratado internacional sobre mudanças climáticas, adotado em 2015, que estabelece um plano global para limitar o aquecimento global a bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais (IPCC, 2021).
<b>Ação de mitigação</b>	Medidas ou iniciativas, associadas a metas e indicadores específicos, que contribuem para o alcance das metas setoriais de mitigação e dos Objetivos e Metas Nacionais de Mitigação. As ações de mitigação são classificadas em: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ação Impactante: apresenta impacto direto na redução de emissões ou remoção/captura de GEE</li> <li>• Ação Estruturante: visa estabelecer as condições fundamentais para a execução e implementação das ações impactantes.</li> </ul>
<b>Amazônia Legal</b>	Em 1953, através da Lei 1.806 (criação da SPVEA), foram incorporados à Amazônia Brasileira, o Estado do Maranhão (oeste do meridiano 44º), o Estado de Goiás (norte do paralelo 13º de latitude sul atualmente Estado de Tocantins) e Mato Grosso (norte do paralelo 16º latitude Sul). Com esse dispositivo legal a Amazônia Brasileira passou a ser chamada de Amazônia Legal, fruto de um conceito político e não de um imperativo geográfico.
<b>BECCS</b>	Refere-se à bioenergia associada a sistemas de captura, transporte e estocagem de carbono, ou BECCS (sigla para <i>BioEnergy with Carbon Capture and Storage</i> , em inglês). A diferença entre o CCS e o BECCS está na fonte utilizada na combustão. No caso do BECCS, as fontes são renováveis, como biomassas diversas (resíduos, pinus, eucalipto, bagaço de cana-de-açúcar). O CO <sub>2</sub> (dióxido de carbono) absorvido no ciclo de crescimento da biomassa é capturado no processo de conversão dessa biomassa em bioenergia, impedindo que o CO <sub>2</sub> absorvido pela planta volte para a atmosfera. Assim, ao incorporar a etapa de captura, considera-se que o sistema é capaz de "remover o CO <sub>2</sub> da atmosfera", ou prover emissões líquidas negativas, uma vez que o CO <sub>2</sub> absorvido pela planta é capturado. Exemplos de BECCS incluem a captura do carbono emitido durante a etapa de fermentação da cana-de-açúcar para produção de etanol, durante a combustão da biomassa para geração de eletricidade, durante a produção de biocombustíveis avançados, entre outros. No entanto, esta é ainda uma tecnologia em desenvolvimento, com poucos projetos em operação ao redor do mundo (CEBRI, 2023).
<b>BLUES</b>	O modelo ' <i>Brazilian Land-use and Energy Systems model</i> ' é um modelo brasileiro, de autoria do Cenergia Lab, instituto de pesquisa aplicada da Coppe/UFRJ. Consiste em um modelo de otimização de mínimo custo para o Brasil, o qual escolhe a configuração do sistema energético com menor custo total para o sistema em um horizonte de tempo de estudo (CENERGIA, 2020).

<b>CO<sub>2</sub> equivalente</b>	Medida usada para comparar diferentes gases de efeito estufa com base na sua contribuição para o forçamento radiativo. (IPCC, 2006)
<b>CCS</b>	Captura e armazenamento de carbono (CCS) é o processo de capturar e armazenar dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), impedindo que ele seja liberado na atmosfera. Pode ser utilizado em usinas termelétricas para geração de eletricidade, por exemplo, visando a redução das emissões. Além da captura, deve ser considerado o transporte e o armazenamento ou uso do gás capturado.
<b>Custo-efetividade</b>	Relação entre o custo da implementação de uma tecnologia de mitigação, e a quantidade de toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> abatidas por meio dessa tecnologia, em relação a uma linha de base. As alternativas tecnológicas são mais custo-efetivas quanto menor for seu custo com relação à quantidade de emissões reduzidas para atmosfera.
<b>Desacoplamento</b>	Processo de crescimento econômico sem um aumento proporcional das emissões de gases de efeito estufa.
<b>Emenda de Kigali</b>	Emenda ao Protocolo de Montreal que visa reduzir gradualmente a produção e o consumo de hidrofluorcarbonos (HFCs), potentes gases de efeito estufa.
<b>Emissões fugitivas</b>	Emissões que não são emitidas através de uma liberação intencional por chaminé ou ventilação. Isso pode incluir vazamentos de plantas industriais e pipelines.
<b>Emissões líquidas</b>	Diferença entre as emissões de gases de efeito estufa e as remoções de carbono. A neutralidade consiste na hipótese em que as emissões totais são equivalentes às remoções totais da atmosfera.
<b>Gases de Efeito Estufa (GEE)</b>	Componentes gasosos da atmosfera, tanto naturais como antrópicos, que absorvem e reemitem radiação infravermelha. (CO <sub>2</sub> e)
<b>Gases não-CO<sub>2</sub></b>	Referem-se a todos os gases de efeito estufa (GEE) que não são o dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ). Embora o CO <sub>2</sub> seja o gás de efeito estufa mais conhecido e abundante na atmosfera, outros gases desempenham um papel significativo no aquecimento global, como metano (CH <sub>4</sub> ), óxido nitroso (N <sub>2</sub> O), Hidrofluorocarbonos (HFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF <sub>6</sub> ).
<b>Intensidade de emissões</b>	Quantidade de gases de efeito estufa emitida por um nível de atividade representativa, a qual deve ter uma correlação positiva com as emissões.
<b>Inventário Nacional de Emissões Remoções Antrópicas</b>	Relatório que apresenta as estimativas das emissões e remoções de gases de efeito estufa em um determinado país, de forma padronizada com base nas orientações metodológicas fornecidas pelo IPCC.
<b>IPCC</b>	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change, da sigla em inglês) é uma organização científico-política das Nações Unidas (ONU) que

	tem como objetivo principal sintetizar e divulgar o conhecimento sobre a mudança do clima.
<b>Mitigação</b>	intervenção humana para reduzir as emissões e concentrações de gases do efeito estufa na atmosfera, reduzindo assim o aquecimento global (IPCC, 2021).
<b>NDC</b>	Contribuições nacionalmente determinadas (NDCs) estão no cerne do Acordo de Paris e da realização de suas metas de longo prazo. As NDCs incorporam esforços de cada país para reduzir as emissões nacionais e se adaptar aos impactos das mudanças climáticas (UNFCCC, 2024a).
<b>Plano de Ação de Bali</b>	O Plano de Ação de Bali foi adotado na 13ª Conferência das Partes e na 3ª Reunião das Partes em dezembro de 2007 em Bali. o Plano de Ação de Bali, que traça o curso para um novo processo de negociação projetado para enfrentar as mudanças climáticas. O Plano de Ação de Bali é um processo abrangente para permitir a implementação plena, eficaz e sustentada da Convenção por meio de ação cooperativa de longo prazo, agora, até e além de 2012, a fim de alcançar um resultado acordado e adotar uma decisão (UNFCCC, 2024b).
<b>Poluentes Climáticos de Vida Curta</b>	Poluentes Climáticos de Vida Curta (PCVC ou em inglês SLCP) - são forçantes climáticos que permanecem na atmosfera por um período muito mais curto do que o dióxido de carbono, mas seu potencial de aquecimento global pode ser muitas vezes maior. Além agravar o efeito estufa, apresentam efeitos nocivos à saúde, e ao meio ambiente. Os principais PCVC são o carbono negro, o metano, o ozônio troposférico e os hidrofluorocarbonetos (HFC) (MMA, 2025).
<b>Protocolo de Montreal</b>	O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio é o marco do acordo ambiental multilateral que regula a produção e o consumo de quase 100 produtos químicos, conhecidos como substâncias que destroem a camada de ozônio, os quais quando liberados na atmosfera, danificam a camada de ozônio estratosférico, o escudo protetor da Terra que protege os seres humanos e o meio ambiente dos níveis nocivos de radiação ultravioleta do sol. Adotado em 16 de setembro de 1987, o Protocolo é até hoje um dos poucos tratados a alcançar a ratificação universal (UNEP, 2024).
<b>Protocolo de Quioto</b>	O Protocolo de Kyoto foi adotado em 11 de dezembro de 1997. Devido a um complexo processo de ratificação, ele entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005. Atualmente, há 192 Partes no Protocolo de Kyoto. Em suma, o Protocolo de Kyoto operacionaliza a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas ao comprometer países industrializados e economias em transição a limitar e reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) de acordo com metas individuais acordadas (UNFCCC, 2024c).
<b>Remoção</b>	Remoção de gases de efeito estufa e/ou seus precursores da atmosfera por um sumidouro. Remoções antrópicas, por sua vez, consistem na retirada de gases de efeito estufa (GEEs) da atmosfera como resultado de atividades humanas. Incluindo o aumento de sumidouros biológicos de CO <sub>2</sub> e o uso

---

de engenharia química para obter remoção e armazenamento de longo prazo.

---

<b>UNFCCC</b>	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) foi adotada em maio de 1992 e aberta para assinatura na Cúpula da Terra de 1992, no Rio de Janeiro. Entrou em vigor em março de 1994 e, em setembro de 2020, contava com 197 Partes (196 Estados e a União Europeia). O objetivo final da Convenção é a "estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera a um nível que preveniria uma interferência humana perigosa no sistema climático" (UNFCCC, 1992). As disposições da Convenção são perseguidas e implementadas por outros dois tratados: o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris (IPCC, 2021).
---------------	---

CONSULTA PÚBLICA - REPRODUÇÃO PROIBIDA

## LISTA ACRÔNIMOS

APP	Área de Preservação Permanente
AUR	Área de Uso Restrito
BEN	Balanço Energético Nacional
BLUES	Brazilian Land-use and Energy Systems model
BTR	Biennial Transparency Report
BUR	Biennial Update Report
CENERGIA	Center for Energy and Environmental Economics (CenergiaLab)
CH <sub>4</sub>	Metano
CIM	Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima
CN	Comunicação Nacional
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
Coppe/UFRJ	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (Coppe) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
ENM	Estratégia Nacional de Mitigação
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ETF	Enhanced Transparency Framework (sigla em inglês) ou Estrutura de Transparência Aprimorada
GEE	Gases de Efeito Estufa
GN	Gás Natural
GTT	Grupo de Trabalho Temporário
GWP- AR5	Global Warming Potential – Fifth Assessment Report IPCC
GWP-SAR	Global Warming Potential – Second Assessment Report IPCC
HFCs	Hidrofluorocarbonos
IAM	Integrated Assessment Model
ILP	Integração Lavoura Pecuária
ILPF	Integração Lavoura Pecuária Floresta
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPPU	Industrial Processes and Product Use (sigla em inglês) – Processos industriais e uso de produto
LULUCF	Land use, land use change, and Forest (sigla em inglês) ou Mudança do uso da terra, uso da terra e Floresta
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MCID	Ministério das Cidades
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MME	Ministério de Minas e Energia
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
MPOR	Ministérios dos Portos e Aeroportos
MT	Ministério dos Transportes
N <sub>2</sub> O	Óxido Nitroso
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Actions (sigla em inglês) ou Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas
NDC	<i>Nationally Determined Contribution</i> (sigla em inglês) ou Contribuição Nacionalmente Determinada (ver Glossário)
NET	Negative Emissions Technologies (sigla em inglês)

NIB	Nova Indústria Brasil
NIR	National Inventory Report (sigla em inglês) ou Relatório do Inventário Nacional
Novo PAC	Novo Programa de Aceleração do Crescimento
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
P&DI	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
Planares	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
Plano ABC+	Plano de Agricultura de Baixo Carbono
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNE	Plano Nacional de Energia
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PPA	Plano Plurianual
PPCDAM	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPCerrado	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
RAD	Relatório Anual do Desmatamento no Brasil
RL	Reserva Legal
Renovabio	Política Nacional de Biocombustíveis
SF <sub>6</sub>	Hexafluoreto de enxofre
SIRENE	Sistema de Registro Nacional de Emissões
SMC/MMA	Secretaria Nacional de Mudança do Clima do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SSP	<i>Shared-Socioeconomic Pathway</i> (sigla em inglês) – (ver glossário)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (sigla em inglês) ou Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (sigla em português)
CQNUMC	
UTE	Usina termoelétrica
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

CONSULTA PU

## ANEXOS

### Anexo I. Métricas para equivalência de gases de efeito estufa

De acordo com a Decisão 17/CP.8 da UNFCCC, os resultados do inventário devem ser apresentados em unidades absolutas de gás, conforme recomendado pela Convenção. No entanto, a Convenção também permite a opção de relatar em equivalente de carbono, sendo o GWP-100 a métrica mais amplamente adotada internacionalmente para essa finalidade.

O GWP (Potencial de Aquecimento Global) é uma medida que avalia quantas vezes mais calor uma determinada quantidade de um gás de efeito estufa retém na atmosfera em comparação com a mesma quantidade de CO<sub>2</sub>, ao longo de um período específico. Ele é expresso como um fator que, quando multiplicado pela massa do gás, resulta em uma massa equivalente de CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>e). Por outro lado, o GTP (Potencial de Aquecimento de Temperatura) é uma métrica similar ao GWP, mas que considera não apenas o potencial de aquecimento global de um gás de efeito estufa, mas também como sua emissão afeta a temperatura global em diferentes momentos no futuro. Essas métricas foram desenvolvidas para padronizar a avaliação do impacto climático de diferentes gases, e seus fatores multiplicadores variam de acordo com cada uma delas.

No Brasil, nos relatórios de emissões, os resultados são apresentados em carbono equivalente utilizando tanto as métricas de Potencial de Aquecimento Global (GWP) do Segundo Relatório de Avaliação (SAR) quanto do Quinto Relatório de Avaliação (AR5), além do Potencial de Aquecimento de Temperatura (GTP). Na Tabela é possível ver a diferença dos fatores multiplicadores utilizados para cada métrica.

**Tabela I. 1. Métricas de equivalência de gases de efeito estufa**

Gás	GWP 100 anos SAR-1995	GWP 100 anos AR5-2014	GTP 100 anos AR5-2014
CO <sub>2</sub>	1	1	1
CH <sub>4</sub>	21	28	4
N <sub>2</sub> O	310	265	234
HFC-23	11.700	12.400	12.700
HFC-32	650	677	94
HFC-125	2.800	3.170	967
HFC-134a	1.300	1.300	201
HFC-143a	3.800	4.800	2.500
HFC-152a	140	138	19
HFC-227ea	3.220	3.350	1.460
HFC-365mfc	794	804	114
CF <sub>4</sub>	6.500	6.630	8.040
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.200	11.100	13.500
SF <sub>6</sub>	23.900	23.500	28.200

Fonte: IPCC (2013)

## Anexo II. Aspectos metodológicos da contabilização de emissões setoriais no Inventário Nacional do Brasil.

O resumo metodológico da contabilização das emissões no Inventário Nacional do Brasil é apresentado no Quadro II.<sup>40</sup>

**Quadro II. 1. Aspectos metodológicos da contabilização de emissões setoriais no Inventário Nacional**

**Setor Energia:** são estimadas emissões das atividades de exploração e conversão de fontes de energia primária (produtos energéticos providos pela natureza na sua forma direta, tais como petróleo, gás natural, carvão mineral etc.); transmissão e distribuição de combustíveis; e uso de combustíveis em instalações e equipamentos. Fazem parte da contabilização setorial de emissões: a) Indústria de energia; b) Indústria de transformação e construção; c) Transporte; d) Outros setores e; e) Emissões fugitivas associadas à produção de combustíveis sólidos, petróleo e gás natural. Em geral, adota-se modelagem de gases em método Tier 2 e tem-se no Balanço Energético Nacional (BEN) e no Balanço de Energia Útil (BEU) as principais fontes de informação de dados de atividade.

**Setor IPPU:** as emissões resultam dos processos produtivos nas indústrias, incluindo o consumo não energético de combustíveis como matéria-prima. Em termos setoriais, estão abrangidas a Indústria Mineral, Indústria Química, Indústria Metalúrgica, Produção não energéticos de combustíveis e solventes, Indústria Eletrônica e Fabricação e uso de outros produtos. Sempre que possível, são adotados parâmetros ou fatores de emissão disponíveis na literatura nacional, ou utilizados na indústria, como ocorre na produção de ferro e aço, na de cimento e na indústria química (Tiers 2 e 3), de forma a retratar a realidade do país e evitar o uso de valores genéricos do IPCC. Os dados obtidos de fontes oficiais são complementados por informações provenientes do setor produtivo, por meio de suas associações de classe, geralmente provenientes de níveis de atividade industrial listados no Sistema IBGE de Recuperação Automática, BEN e Anuários Estatísticos do Setor Metalúrgico e do Setor de Transformação de Não Metálicos.

**Setor Agropecuária:** comprehende as emissões das atividades pecuárias e agrícolas, que é composto pelos subsetores de Fermentação Entérica, Manejo de Dejetos, Cultivo de Arroz, Solos Manejados, Queima de Resíduos Agrícolas, Calagem e Aplicação de Ureia. O cálculo das emissões considera dados nacionais, como população animal, consumo de fertilizantes sintéticos e orgânicos, produção agrícola, tecnologias utilizadas para o manejo de dejetos, entre outros. Os dados de atividade, em sua maioria, são obtidos de fontes oficiais, como Censo Agropecuário, Pesquisa Agropecuária Municipal e Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE. Para as categorias mais representativas em termos de emissões, como fermentação entérica de bovinos, manejo de dejetos de bovinos e suínos, adota-se a metodologia Tier 2 para elaboração das estimativas, enquanto para as emissões de Solos Manejados, também de grande relevância, são utilizadas metodologias Tier 1 e Tier 2.

<sup>40</sup> Os cálculos de emissões e remoções são orientados conforme as Diretrizes de 2006 de Inventários Nacionais de Gases com Efeito de Estufa do Painel Intergovernamental sobre Mudança do clima (IPCC, na sigla em inglês), que define três níveis hierárquicos de complexidade metodológica: Tier 1, Tier 2 e Tier 3. O Tier 1 é o mais básico, com uso de fatores de emissão-padrão (*default*) indicados pela própria metodologia do IPCC, e utilizado quando há escassez de dados específicos; o Tier 2 oferece maior detalhamento com dados mais refinados; e o Tier 3 é o mais complexo, com modelos adaptados às circunstâncias específicas de cada país.

**Setor LULUCF:** as emissões e remoções associadas ao aumento ou diminuição do carbono na biomassa acima ou abaixo do solo são contabilizadas nesse setor, resultantes dos processos de conversão do uso e cobertura da terra, manejo do solo e produtos florestais madeireiros. Os subsetores avaliados são: Floresta, Agricultura, Campo e Pastagem, Área Alagada, Assentamento, Outras Terras e Produtos Florestais Madeireiros. Com intuito de melhor representar as variações de estoque de carbono de seu território, o país estima as emissões e remoções do setor ao nível dos biomas, para o qual cria um banco de dados espaciais composto por imagens de satélite, do qual extraem-se em matrizes de conversão de uso e cobertura da terra, por período. A cada uso e cobertura da terra são associados fatores de emissão e remoção de carbono para os diferentes compartimentos (matéria viva acima e abaixo do solo, matéria orgânica morta, e solo). Em geral, são adotados fatores de emissão publicados em artigos científicos e dados nacionais de cada bioma (Tier 2), adotando-se os fatores default do IPCC 2006 somente quando as informações nacionais não se encontram disponíveis. Em termos de dados de atividades, utilizam-se fontes oficiais como o Projeto do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS) do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, assim como dados de Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) e da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), respectivamente.

**Setor de Resíduos:** abrange emissões decorrentes da disposição e tratamento de resíduos sólidos e líquidos, subdivididas em quatro subsetores: Disposição de Resíduos Sólidos; Tratamento Biológico de Resíduos; Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos; e Tratamento e Despejo de Águas Residuárias. As estimativas são elaboradas a partir de dados de atividade nacionais oficiais, tais como população urbana e rural, geração de resíduo sólido municipal e de serviços de saúde, locais de disposição final de resíduos sólidos, composição gravimétrica dos resíduos, entre outras. Como nos demais setores do Inventário, emprega-se a metodologia Tier 2 para as categorias mais representativas, com destaque para a disposição de resíduos sólidos, emissões de CO<sub>2</sub> da queima de resíduos a céu aberto e de CH<sub>4</sub> pelo tratamento e despejo de águas residuárias.

### **Anexo III. Alocação de emissões setoriais para os Planos Setoriais**

A existência de inúmeras interfaces entre emissões reportadas no Inventário Nacional de GEE e políticas setoriais, apresenta um desafio metodológico na alocação das responsabilidades individuais de cada setor no perfil das emissões. A quantificação dos esforços envidados dentro de cada setor econômico ou área de política pública e os resultados efetivamente verificados na redução de emissões de GEE, ao mesmo tempo, mostram a importância de uma abordagem integrada entre os setores para reduzir os níveis de emissões.

A divisão dos setores e responsabilidades, no âmbito do planejamento climático nacional, é um processo autodeterminado, e como tal, deve ser feito com base na estrutura de governança e divisão de competências institucionais existentes no país, de forma a garantir o alcance dos resultados de mitigação da forma mais efetiva. Para o Plano Clima, a distribuição das responsabilidades pelas medidas de mitigação entre Planos Setoriais foi estabelecida por meio da Resolução CIM nº 3/2023. Com base nisso, o GTT Mitigação definiu a realocação das categorias de emissão do Inventário Nacional entre os sete setores e seus respectivos Planos Setoriais. Dessa forma, a partir dos cinco macro setores de emissão do Inventário Nacional apresentados anteriormente, as emissões foram distribuídas entre os sete planos setoriais de mitigação, tendo como diretriz principal as competências para determinação de políticas públicas que incidem nos resultados de emissão verificados.

No caso do setor de energia, em particular, foi definido no escopo do Plano Setorial de Energia a responsabilidade sobre a provisão e transformação dos vetores energéticos, enquanto as emissões resultantes do consumo final de energia foram atribuídas aos setores correspondentes ao seu uso final: transportes, indústria, cidades e agricultura. No entanto, dada a intrínseca conexão entre a oferta e a demanda de energia, as emissões do consumo também são influenciadas pelas decisões tomadas na sua produção, tornando essa responsabilidade compartilhada entre o setor de Energia e os demais setores consumidores.

Por um lado, políticas voltadas para a demanda – como incentivos à eletrificação de veículos ou à eficiência energética na indústria – impactam diretamente a quantidade de energia necessária e, consequentemente, as emissões do setor de Energia. Por outro lado, a substituição de fontes intensivas em carbono por renováveis na geração reduz a intensidade de carbono da energia utilizada em diferentes setores consumidores. Assim, a Estratégia Nacional de Mitigação reconhece essa interdependência e busca promover políticas coordenadas e integradas entre os setores, garantindo que as ações de mitigação na oferta de energia sejam complementadas por estratégias que incentivem um consumo mais sustentável e de menor impacto ambiental.

A partir do exercício de alocação das categorias de emissão do Inventário entre os Planos Setoriais, foram identificados casos de necessidade de maior desagregação das categorias e subcategorias existentes. Em alguns casos, a base de dados de atividade da categoria já apresentava informações que permitiam o detalhamento, de forma que foi possível a separação de uma subcategoria em mais de uma. Um primeiro exemplo foi a categoria 1.A.3.b.iii, que representa a Queima de Combustíveis em Transportes Rodoviários, para Caminhões pesados e ônibus. Para permitir a separação do transporte rodoviário que corresponde à mobilidade urbana e o que é transporte de carga, foi feita a desagregação desta categoria em classes de caminhões pesados (médio semipesado, pesado) e ônibus (micro-ônibus, urbano e rodoviário). Outra desagregação realizada com

a mesma finalidade foi na categoria 1.A.1.c, que representa a queima de combustíveis na produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia. Essa separação foi feita com o intuito de quantificar as emissões provenientes da queima de combustível em fornos de coque na indústria de ferro e aço, para que pudessem ser contabilizadas para o plano setorial de Indústria.

Apesar dos esforços empreendidos, houve casos em que a necessidade de desagregação exigiria um processo mais elaborado para a obtenção de dados e atualização da metodologia. Em paralelo ao processo de elaboração do Plano Clima, foi instituído um Grupo de Trabalho de Inventário, no âmbito do Subcomitê Executivo do CIM. Assim, foram encaminhadas ao GT ações específicas para a incorporação de aprimoramentos e detalhamentos adicionais que irão permitir futuramente a visualização e monitoramento dessas emissões e remoções de forma desagregada.

No caso das emissões associadas às transições de uso da terra, houve acordo sobre a utilização do critério de dominialidade para determinação da alocação das categorias em que havia interação entre o setor agropecuário e o de mudança do uso da terra e floresta.

Na Tabela III. 1 é apresentado um resumo do escopo das emissões e remoções por Plano Setorial de Mitigação e sua correspondência com as categorias e subcategorias do Inventário Nacional.

**Tabela III. 1: Resumo da alocação das emissões setoriais**

Plano Setorial	Escopo de emissões	Subcategorias do Inventário Nacional relacionadas <sup>41</sup>
Agricultura e Pecuária	<p>Inclui todas as emissões provenientes do manejo de solo, dependendo das práticas agrícolas utilizadas (ex. uso de fertilizantes, calagem, aplicação de ureia etc.), cultivo de arroz, manejo de dejetos animais e emissões provenientes da fermentação entérica de animais ruminantes, que ocorre nas atividades de criação pecuária.</p> <p>Inclui também a queima de combustíveis na agricultura, silvicultura, pesca e indústrias pesqueiras. Adicionalmente, estão incluídas todas as emissões e remoções relacionadas às conversões de uso do solo envolvendo atividades produtivas em áreas que não sejam de domínio público.</p> <p>Adicionalmente, inclui as emissões resultantes da decomposição de produtos florestais madeireiros, bem como as remoções associadas ao crescimento dos reflorestamentos e unidades de conservação em áreas privadas.</p>	3.A 3.B 3.C 3.D 3.E 3.F 3.G 3.H 3.I 3.J 1.A.4.c* 4.A.2.a (em área privada) 4.A.2.b (em área privada) 4.B (em área privada) 4.C (em área privada) 4.G

<sup>41</sup> Fonte: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene>.

<b>Plano Setorial</b>	<b>Escopo de emissões</b>	<b>Subcategorias do Inventário Nacional relacionadas<sup>41</sup></b>
Conservação da Natureza	Inclui as emissões e remoções atreladas à perda ou ao ganho de carbono por mudança do uso e cobertura da terra, para todos os compartimentos (matéria viva acima e abaixo do solo, matéria orgânica morta – serrapilheira e madeira em pé e caída - e solo), em áreas de domínio público. Além das emissões por desmatamento, são contabilizadas remoções pelo crescimento da vegetação. São também contabilizadas emissões de gases não CO <sub>2</sub> por queima quando há conversão de vegetação nativa para outro uso da terra (por exemplo, floresta convertida para pastagem e agricultura). Considera as remoções oriundas de vegetação nativa protegida em Unidades de Conservação e Terras Indígenas. São estimadas emissões relacionadas ao corte seletivo (considerado degradação) no bioma Amazônia.	4.A.1 4.A.2.a (em área pública) 4.A.2.b (em área pública) 4.A.2.c 4.A.2.e 4.D 4.F
Energia	Inclui a soma das emissões dos produtores cuja atividade principal é categorizada como geração de eletricidade, cogeração de calor e eletricidade, e usinas térmicas, também conhecidos como serviços de utilidade pública, e engloba tanto empresas de propriedade pública ou privada.  Inclui também todas as atividades de queima de combustível que auxiliam no refino de produtos petrolíferos bem como as emissões fugitivas, aquelas resultantes de ventilação, queima ou de outras fontes fugitivas associadas à exploração, produção, processamento, transmissão, armazenamento e distribuição de gás natural das operações de produção de petróleo e gás natural, bem como nas operações de produção de refino de petróleo bruto e distribuição de produtos derivados de petróleo bruto.  As remoções relacionadas às atividades de produção de bioenergia associada a Captura e Armazenamento de Carbono em Bioenergia (BECCs) e as emissões evitadas pela Captura, Uso e Armazenamento de Carbono (CCUS) <sup>42</sup> , também estão incluídas no escopo de Energia.  Ademais, são compartilhadas com os setores de transporte as emissões provenientes da queima de combustível no transporte rodoviário de carga e	1.A.1.a 1.A.1.b 1.A.1.c.ii (exceto coquerias) 1.A.1.c.i (coquerias)*** * 1.A.2**** 1.A.3.a.ii** 1.A.3.b.i*** 1.A.3.b.ii*** 1.A.3.b.iii(**)(*) ** 1.A.3.b.iv *** 1.A.3.c** 1.A.3.d.ii** 1.A.3.e 1.A.4.a*** 1.A.4.b*** 1.A.4.c* 1.A.5** 1.B 1.C****

<sup>42</sup> De acordo com IPCC (2006), as emissões e emissões evitadas associadas à captura de CO<sub>2</sub> devem ser relatadas no setor do IPCC em que a captura ocorre, por exemplo, combustão estacionária no setor energia ou atividades industriais no setor de IPPU. A categoria 1C refere-se às emissões associadas ao transporte, injeção e armazenamento, que podem compreender perdas devido a vazamentos de equipamentos, ventilação e outras liberações accidentais.

<b>Plano Setorial</b>	<b>Escopo de emissões</b>	<b>Subcategorias do Inventário Nacional relacionadas<sup>41</sup></b>
	<p>passageiros (caminhões médios, pesados e semipesados, e ônibus rodoviários), na aviação civil doméstica, na navegação doméstica e no transporte ferroviário doméstico, e com o setor de cidades as emissões referentes a mobilidade urbana (automóveis, motocicletas, veículos comerciais leves e semi-leves e ônibus urbanos), bem como emissões relacionadas à queima de combustíveis em edificações residenciais, comerciais e institucionais.</p> <p>Também são compartilhadas com o setor de Indústria as emissões de queima de combustíveis/energia no setor industrial, e no setor de agricultura, silvicultura, aquicultura e pesca.<sup>43</sup></p>	
Transportes	<p>Inclui emissões provenientes da queima de combustível no transporte rodoviário de carga e passageiros, abrangendo, caminhões médios, pesados e semipesados, e também no transporte de ônibus rodoviário.</p> <p>Adicionalmente, são incluídas as emissões da aviação civil doméstica, incluindo decolagens e aterrissagens, determinadas com base nos locais de partida e aterrissagem para cada estágio do voo. Inclui também emissões da queima de combustíveis utilizados na navegação doméstica, utilizados por embarcações de todas as bandeiras com partida e chegada no país. Estão também no escopo do Plano Setorial de Transportes as emissões associadas ao transporte ferroviário para rotas de tráfego de carga e passageiro, não sendo possível com a disponibilidade atual de dados, a segregação entre carga e passageiro.</p>	1.A.3.a.ii** 1.A.3.b.iii** (caminhões médio, semipesado, pesado e ônibus rodoviário) 1.A.3.c** 1.A.3.d.ii** 1.A.5**
Cidades	<p>Inclui as emissões relacionadas à mobilidade urbana, o que representa emissões provenientes de automóveis, e veículos comerciais leves, e semi-leves, motocicletas e ônibus urbanos.</p> <p>Adicionalmente, são atribuídas ao Plano Setorial de Cidades as emissões relacionadas à queima de combustíveis em edificações residenciais, comerciais e institucionais.</p>	1.A.3.b.i*** 1.A.3.b.ii*** 1.A.3.b.iii*** (micro-ônibus e ônibus urbano) 1.A.3.b.iv*** 1.A.4.a*** 1.A.4.b*** 4.A.2.d 4.E
Indústria	Inclui a queima de combustíveis em indústrias de transformação e construção.	1.A.1.c.i**** 1.A.2**** 1.C****

<sup>43</sup> A alocação das emissões e remoções associadas à atividade primária para produção de biocombustíveis poderá ser revista quando disponíveis metodologias científicas que permitam a desagregação de dados do Inventário Nacional de Emissões e Remoções de GEE do Brasil.

<b>Plano Setorial</b>	<b>Escopo de emissões</b>	<b>Subcategorias do Inventário Nacional relacionadas<sup>41</sup></b>
	<p>Além disso, inclui as emissões de processo da produção de cimento, produção de cal, produção de vidro, entre outros.</p> <p>Inclui também o uso de produtos como substitutos para substâncias destruidoras da camada de ozônio.</p> <p>Inclui as emissões provenientes do tratamento e despejo de resíduos líquidos e lodo de processos industriais, tais como: processamento de alimentos, têxteis ou produção de papel e celulose. Isso inclui lagoas anaeróbicas, reatores anaeróbicos e despejo em águas superficiais.</p> <p>As emissões evitadas relacionadas às atividades de CCUS na indústria também estão alocadas no escopo do plano setorial de Indústria<sup>42, 44</sup></p>	2.A 2.B 2.C 2.D 2.E 2.F 2.G 5.D.2
Resíduos Sólidos e Efluentes Domésticos	<p>Inclui a disposição de resíduos sólidos em locais manejados, não manejados e em locais não categorizados. Também inclui as emissões do tratamento biológico de resíduos sólidos pelo processo de compostagem e por digestão anaeróbia.</p> <p>Inclui as emissões resultantes da queima de resíduos a céu aberto ou em um lixão a céu aberto, bem como em instalações de incineração controlada.</p> <p>Adicionalmente, estão incluídas as emissões de tratamento e despejo de resíduos líquidos e lodo de fontes residenciais e comerciais (incluindo resíduos humanos) por meio de: sistemas de coleta e tratamento de esgoto de águas residuárias, fossas abertas/latrinas, lagoas anaeróbicas, reatores anaeróbicos e despejo em águas superficiais.</p>	5.A 5.B 5.C 5.D.1 5.D.3 5.E

Legenda:

- (\*)subcategorias compartilhadas entre os Planos Setoriais de Agricultura e Pecuária e Energia
- (\*\*)subcategorias compartilhadas entre os Planos Setoriais de Transportes e Energia
- (\*\*\*)subcategorias compartilhadas entre os Planos Setoriais de Cidades e Energia
- (\*\*\*\*) subcategorias compartilhadas entre os Planos Setoriais de Indústria e Energia

<sup>44</sup> A alocação das emissões e remoções associadas a florestas comerciais e suas múltiplas finalidades (industrial, energética etc.) poderá ser revista quando disponíveis metodologias científicas que permitam a desagregação de dados do Inventário Nacional de Emissões e Remoções de GEE do Brasil e à luz da implementação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões – SBCE, criado pela Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024.

#### Anexo IV. O Modelo BLUES

A etapa de formulação da trajetória de emissões teve como base o exercício de modelagem integrada utilizando o modelo BLUES (*Brazil Land-use and Energy System model*). O modelo BLUES é um modelo de avaliação integrada (IAM do inglês *Integrated Assessment Model*) que vem sendo desenvolvido e aprimorado pelo Laboratório Cenergia (COPPE/UFRJ) ao longo dos últimos vinte anos (CENERGIA, 2020).

Por ser uma ferramenta amplamente adotada por consórcios de pesquisa de âmbito internacional e pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*), e, em particular, por ser construído de forma a refletir as especificidades tecnológicas e econômicas do Brasil, a utilização desse modelo está alinhada com a diretriz da Estratégia Nacional de Mitigação de ter como base para a formulação de suas políticas públicas as melhores evidências científicas adequadas ao contexto nacional.

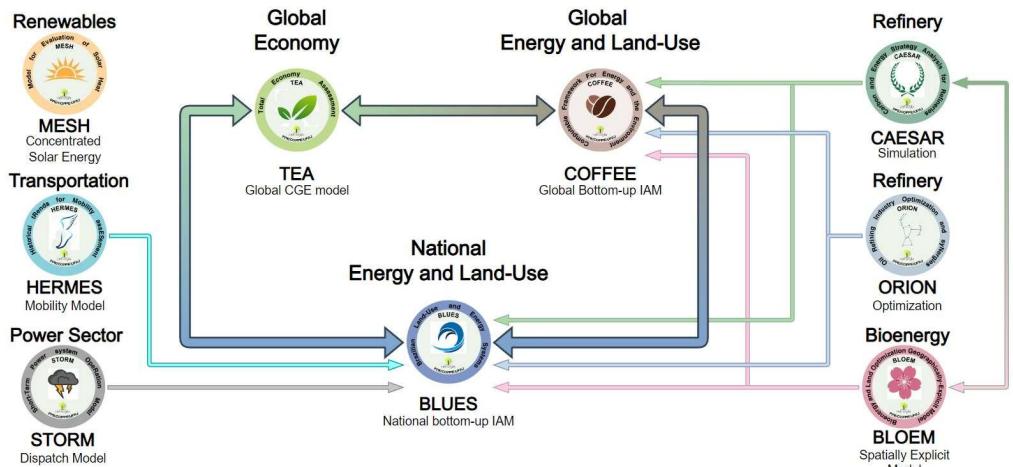
Os resultados do exercício realizado tiveram como objetivo indicar trajetórias de emissões futuras para atingir compromissos climáticos com maior custo-efetividade para a economia como um todo. Isso foi possível, uma vez que o modelo BLUES é um modelo de otimização intertemporal de mínimo-custo projetado para o Brasil que utiliza como parâmetros de entrada dados como custos, características de desempenho de dezenas de milhares alternativas tecnológicas, tais como eficiências, fatores de capacidade e indicadores ambientais.

Com base nos parâmetros do modelo, fundamentado nos melhores dados científicos disponíveis, cada uma das tecnologias é associada a um custo total e emissões de gases de efeito estufa, incluindo uma separação por tipo de gás (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e HFC). Assim, ao mesmo tempo em que a escolha das tecnologias deve respeitar o total de emissões “permitido”, o modelo tem como objetivo final a minimização do custo global de todo o sistema, obedecendo ao conjunto de premissas e condições de contorno que representem restrições do mundo real. O custo global do sistema engloba os custos de investimento, os custos operacionais e eventuais despesas suplementares, incluindo possíveis restrições a determinadas alternativas, bem como os custos ambientais e sociais associados.

A agenda climática tem um caráter transversal intrínseco, portanto, a visão integrada é fundamental para indicar um resultado ótimo para a economia como um todo. Contudo, o ótimo global do sistema nem sempre é igual à soma de ótimos setoriais. Dado que num contexto setorial há uma série de limitações físicas e de recursos, é necessário entender como optimizar a alocação desses recursos para atingir o objetivo desejado.

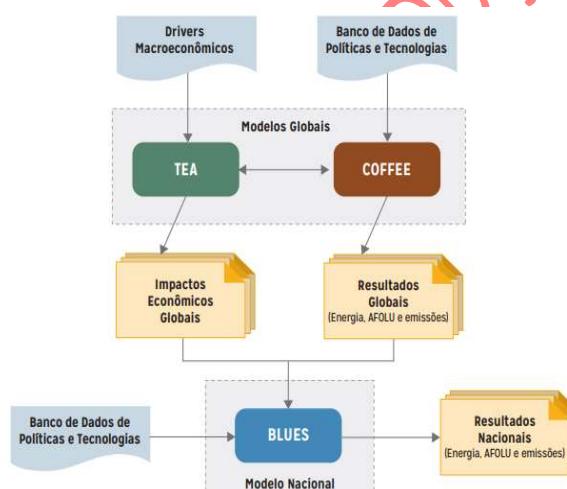
Apesar de ser um modelo nacional, o BLUES pode ser utilizado associado a outros modelos globais (COFFEE e TEA, ver Figuras IV.1 e IV.2) que fornecem parâmetros essenciais que definem as demandas internas e as transações comerciais e internacionais, especialmente nos setores energético e agropecuário para diferentes cenários. Para o exercício de modelagem do Plano Clima, os modelos globais forneceram informações ao modelo BLUES com base em um cenário de transição global em direção a uma economia de baixo carbono e alcance do objetivo global de limitar o aumento da temperatura média do planeta em 1,5° C em relação aos níveis pré-industriais.

As Figuras IV. 1 e IV.2 ilustram o arcabouço utilizado na modelagem, bem como o fluxo de informações e dados que se dá com base na definição de um cenário macroeconômico.



**Figura IV. 1 Representação do fluxo de informações e dados entre modelos acessórios e o modelo BLUES<sup>45</sup>**

Fonte: Elaborado pela equipe CENERGIA/COPPE-UFRJ.



**Figura IV. 2 Representação do fluxo de informações e dados entre os modelos TEA e COFFEE, o modelo BLUES e seus resultados**

Fonte: Elaborado pela equipe CENERGIA/COPPE-UFRJ.

Cumpre observar que, como todo modelo, o BLUES possui limitações, tais como a não representação dos custos de implementação de políticas públicas na modelagem, a não internalização dos impactos da mudança do clima ao longo do tempo nos setores e na economia e sociedade como um todo, a falta de previsibilidade do cenário internacional, entre outras. Por isso, seus resultados devem ser interpretados e avaliados de um ponto de vista mais detalhado por setor e avaliando os impactos econômicos, sociais e ambientais das trajetórias de mitigação.

<sup>45</sup> COFFEE (Computable Framework For Energy and the Environment): modelo de otimização bottom-up com extenso detalhamento tecnológico dos sistemas energético e de uso do solo em escala global, usado para avaliação de estratégias globais e regionais de mitigação e desenvolvimento tecnológico. Divide o mundo em 18 regiões. TEA (Total-Economy Assessment): modelo global de equilíbrio geral computável (Computable General Equilibrium – CGE), que simula o funcionamento da economia através da análise simultânea das interações existentes entre regiões, setores e agentes econômicos. Divide o mundo nas mesmas 18 regiões que o modelo COFFEE e possui representação mais detalhada dos setores agropecuário e energético, além do comércio internacional.

**APOIOS:**



*NUCÃO PROIBIDA*



*CONSULTA PÚBLICA*



Global  
Methane  
Hub



# PLANO CLIMA

## Mitigação

CASA CIVIL DA  
PRESIDÊNCIA  
DA REPÚBLICA

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO

MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE E  
MUDANÇA DO CLIMA

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO