

TERCEIRO RELATÓRIO DE ATUALIZAÇÃO BIENAL DO BRASIL

À CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA





Ministério das Relações Exteriores
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

TERCEIRO RELATÓRIO DE ATUALIZAÇÃO BIENAL DO BRASIL

À CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA



BRASIL
2019

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES

Secretaria de Assuntos de Soberania e Cidadania

Departamento de Meio Ambiente

Divisão de Meio Ambiente II - Ponto Focal Nacional Junto à UNFCCC

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

Secretaria de Políticas para a Formação e Ações Estratégicas

Coordenação-Geral do Clima

COLABORADORES DO TERCEIRO RELATÓRIO DE ATUALIZAÇÃO BIENAL

Ministério das Relações Exteriores – MRE

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

Ministério de Minas e Energia – MME

Ministério da Economia – ME

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Agência Brasileira de Cooperação – ABC





ÍNDICE

1 Circunstâncias nacionais e arranjos institucionais **7**

- 1.1 Circunstâncias nacionais **7**
- 1.2 Arranjos institucionais **12**

2 Inventário nacional de emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal **15**

- 2.1 Metodologia **17**
- 2.2 Análise de incertezas **18**
- 2.3 Resultados de emissões **48**

3 Ações de mitigação e seus efeitos **51**

- 3.1 Projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no Brasil: atualização **66**

4 Lacunas, barreiras e necessidades; informações sobre apoio recebido **69**

- 4.1 Lacunas, barreiras, necessidades financeiras, de capacitação, técnicas e de tecnologia correlatas **69**
- 4.2 Informações sobre o apoio recebido **73**

5 Fundos recebidos para a preparação do BUR **87**

6 Informações sobre a descrição do MRV (Mensuração, Relato e Verificação) doméstico **89**

6.1 Sistema modular de monitoramento e acompanhamento das reduções de emissões de gases de efeito estufa – SMMARE e MRV de ações **89**

6.1.1 Ações em uso da terra, mudança do uso da terra e florestas **90**

6.1.2 Agricultura sigabc e plataforma ABC **92**

6.1.3 Siderurgia (carvão vegetal) **93**

6.1.4 Energia **93**

6.2 Sistema de Registro Nacional de Emissões – SIRENE **93**

ANEXO TÉCNICO referente à decisão 14/CP.19 14/CP.19 **95**

ANEXO TÉCNICO I – Submissão de resultados obtidos pelo Brasil com a redução de emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento no bioma Amazônia para pagamentos por resultados de REDD+ **95**

ANEXO TÉCNICO II – Submissão de resultados obtidos pelo Brasil com a redução de emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento no bioma Cerrado para pagamentos por resultados de REDD+ **111**

APÊNDICE I – Série histórica das emissões de gases de efeito estufa **125**

1

**CIRCUNSTÂNCIAS
NACIONAIS E ARRANJOS
INSTITUCIONAIS**



1 CIRCUNSTÂNCIAS NACIONAIS E ARRANJOS INSTITUCIONAIS

1.1 CIRCUNSTÂNCIAS NACIONAIS

Perfil do País

O Brasil é um país em desenvolvimento com dimensões continentais e uma economia complexa e dinâmica (Tabela I). É um país urbano-industrial, com um setor agropecuário de destaque na economia mundial. Há 45 anos, o país investe em pesquisa e desenvolvimento tecnológico em agricultura tropical, que, em conjunto com políticas públicas e assistência técnica na otimização do uso de áreas já abertas e na recuperação de áreas de pastagem, aumentaram a produtividade em 380%. Essas ações contribuíram para a transição de um país vulnerável e importador de alimentos para um dos maiores fornecedores de alimentos do mundo^{1,2}.

Uma de suas principais características é a composição da matriz energética com uma relevante participação de fontes renováveis, com destaque para a geração de energia elétrica. O elevado percentual de fontes renováveis confere ao setor a característica de baixa emissão de carbono. No entanto, o necessário crescimento da economia traz o grande desafio ao setor energético de manter esta condição para o futuro.

A vastidão do território brasileiro abriga um extraordinário mosaico de ecossistemas, contando com uma ampla diversidade climática e topográfica. A variedade de biomas reflete a enorme riqueza da flora e da fauna brasileiras, abrigando a maior biodiversidade do planeta, com cerca de 20% do número total de espécies.

TABELA I: INFORMAÇÕES RELEVANTES SOBRE O BRASIL

Parâmetro	Característica
Território	Área total de 8.515.759.090 km ² ; dividida em cinco regiões político-administrativas – Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste; composta de 26 estados e o Distrito Federal (IBGE, 2018). ³
População	209,3 milhões de pessoas (IBGE, 2017 ⁴).
Clima	Cinco regiões climáticas: Equatorial (Norte), Tropical (a maior parte do território), Semiárido (Nordeste), Tropical de Altitude (Sudeste) e Subtropical (Sul). ⁵
Biodiversidade	Seis biomas ⁶ : Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampa.
Recursos hídricos	12 bacias hidrográficas garantem recursos hídricos abundantes, mas distribuídos de forma desigual pelo território.
Matriz energética	O percentual de fontes renováveis na Matriz Energética do Brasil em 2017 foi de 43,2%, montante significativamente superior à média mundial que foi de 13,8%, bem como dos países da OCDE que foi de 10%. Do total ofertado de Energia, 43,0% foi de biocombustíveis e biomassa de cana de açúcar. Ao considerarmos a oferta de energia elétrica, 80,4% da matriz é renovável. Do total de eletricidade gerada em 2017, destaca-se 59,4% de origem hidráulica, 10,5% provenientes de gás natural e 6,8% de eólica. (MME, 2018 ⁷).

¹ MAPA, 2018. Estatísticas e dados básicos da economia agrícola. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/estatisticas-e-dados-basicos-de-economia-agricola>. Acesso em: 09/10/2018.

² Conab, 2018. Portal de informações agropecuárias – Observatório Agrícola. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>. Acesso em: 09/10/2018.

³ IBGE, 2018. Áreas dos Municípios. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 09/10/2018.

⁴ Estimativa populacional realizada em julho de 2017 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=destaques>. Acesso em: 19/07/2018.

⁵ Conforme Mapa de Clima elaborado pelo IBGE. Disponível em: ftp://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf. Acesso em: 20/09/2018.

⁶ Bioma é conceituado como um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria. (IBGE, 2004)

⁷ Resenha Energética 2018. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/publicacoes-e-indicadores/boletins-de-energia>. Acesso em: 20/02/2019.

Indicadores econômicos e sociais evoluíram consideravelmente nos últimos 30 anos. No entanto, o país ainda enfrenta desafios de desenvolvimento comuns à países em desenvolvimento com uma população crescente, como erradicação da pobreza, educação, saúde pública, emprego, habitação, saneamento básico, infraestrutura e acesso à energia (Tabela II).

TABELA II: INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DO BRASIL

Indicadores socioeconômicos	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017 ⁽²⁾
Produto Interno Bruto (em bilhões de R\$)⁸	774	854	1,199	2,170	3,886	6,000	6,560
PIB per capita (em mil R\$)⁹	17,24	18,71	18,81	20,32	19,88	29,32	31,59
Produto Interno Bruto da Agropecuária (em % do PIB)¹⁰	8,1	5,01	4,75	4,65	4,12	4,27	4,57
Produto Interno Bruto da Indústria (em % do PIB)¹⁰	38,7	23,38	23,01	24,17	23,27	19,19	18,48
Produto Interno Bruto do Setor Serviços (em % do PIB)¹⁰	53,2	58,12	58,25	56,08	57,61	62,43	63,07
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)¹¹	0,590	0,633	0,669	0,792	0,726	0,754	0,759
Índice de Gini¹²	0,614	0,601	0,593	0,570	0,527	0,515	0,515 ⁽¹⁾
Porcentagem da população vivendo com menos de US\$ 1,90 (PPA) por dia¹³	20,56	12,99	13,36	9,55	6,18	6,5	6,5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ dado indisponível para o ano; repetido o valor da análise do ano anterior.

⁽²⁾ ano mais recente com dados disponíveis para todos os indicadores apresentados.

⁸ IBGE, 2018. Brasil em Síntese: contas nacionais. PIB em valores correntes. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/contas-nacionais/pib-valores-correntes.html>. Acesso em: 13/08/2018.

⁹ IBGE, 2018. Brasil em Síntese: contas nacionais. PIB per capita. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/contas-nacionais/pib-per-capita.html>. Acesso em: 13/08/2018.

¹⁰ UNDP, 2016. Human Development Report 2016. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2016-human-development-everyone>. Acesso em: 09/10/2018.

¹¹ IBGE, 2018. Síntese de Indicadores Sociais – SIS. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 22/08/2018.

¹² UNDP, 2016. Human Development Report 2016. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2016-human-development-everyone>. Acesso em: 09/10/2018.

¹³ IBGE, 2018. Síntese de Indicadores Sociais – SIS. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 22/08/2018.

Dimensões Políticas

A governança nacional de ações de combate à mudança do clima permanece como descrita no primeiro BUR brasileiro e na Terceira Comunicação Nacional.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) é a base legal para ações contra a mudança do clima no Brasil. Suas principais características e componentes estão resumidos na Tabela III e na Figura I.

TABELA III: POLÍTICA NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (PNMC)

PNMC	Informações
Marco legal	Lei nº 12.187, instituída em 2009.
Objetivos	Promover o desenvolvimento sustentável com a proteção do sistema climático; reduzir emissões de gases de efeito estufa de fontes relevantes, bem como fortalecer as remoções desses gases por sumidouros; implementar medidas de adaptação à mudança do clima para reduzir seus efeitos negativos e a vulnerabilidade dos sistemas ambiental, social e econômico.
Compromisso nacional voluntário	Redução esperada entre 36,1% a 38,9% das emissões de gases de efeito estufa projetadas para 2020 (<i>business as usual</i>).
Instrumentos	Plano Nacional sobre Mudança do Clima; dois planos de ação para a prevenção e controle do desmatamento, um desenvolvido para a Amazônia e outro para o Cerrado; e planos setoriais para mitigação e adaptação para agricultura, energia e carvão vegetal, além de um Plano Nacional de Adaptação.
Regulamentação	Decreto nº 7.390/2010, que apresenta a projeção das emissões para 2020 e o compromisso nacional voluntário de forma detalhada.
Gestão e arranjos institucionais	Coordenação entre agências federais e entidades da sociedade civil brasileira. A estrutura de gestão foi estabelecida para a implementação da PNMC com mandatos e atribuições específicos, que são complementares entre si. Os principais instrumentos institucionais, no âmbito de governo, são o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM), seu Comitê Executivo (GEX) e a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC). E, no âmbito da sociedade civil, tem-se o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC) e a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA). Esses órgãos também auxiliam na implementação da Convenção e seu Protocolo de Quioto no Brasil.

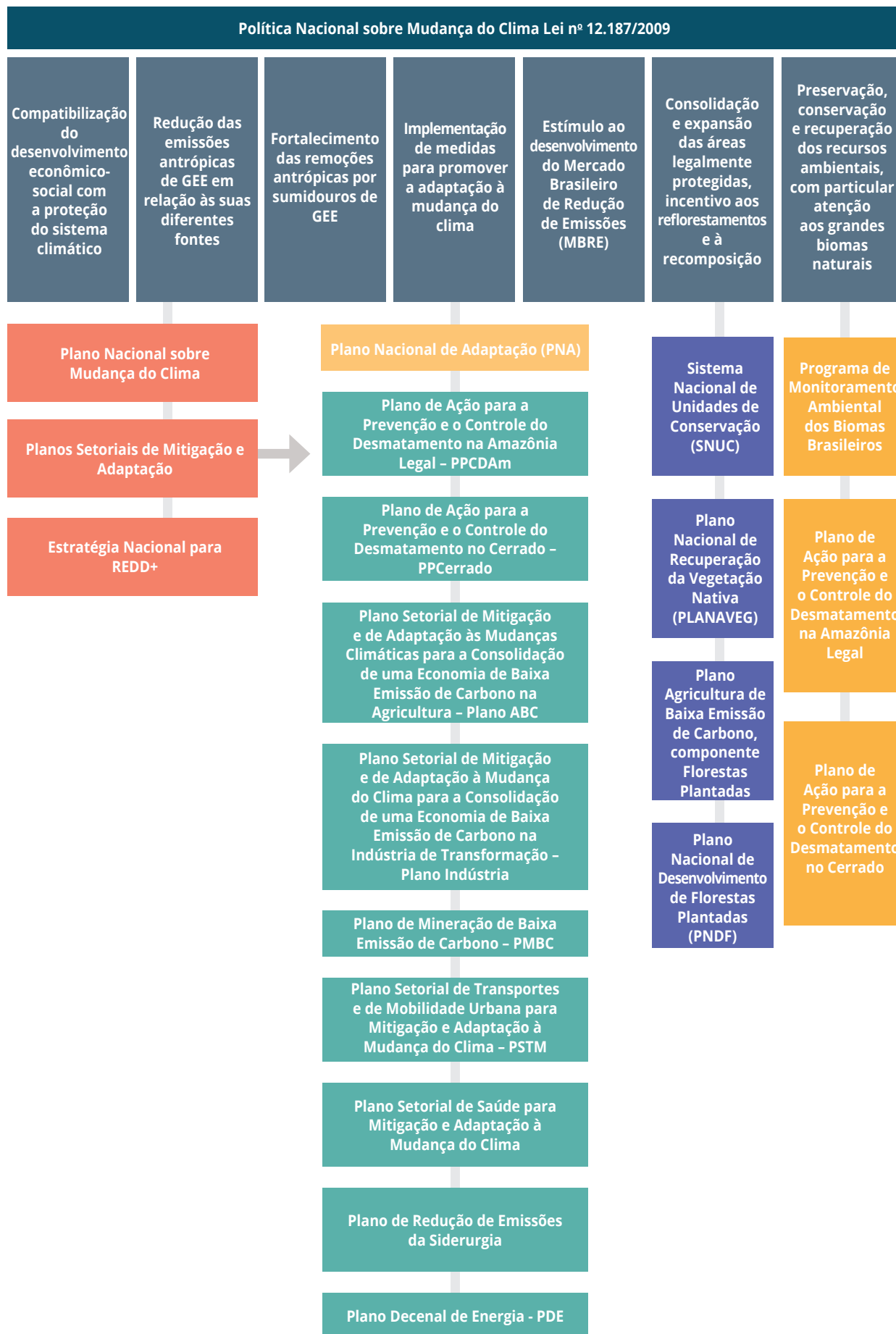


Figura I: Componentes da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)

A PNMC inclui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), instituído em 10 de maio de 2016 por meio da Portaria nº 150, instrumento elaborado pelo governo federal em colaboração com a sociedade civil, setor privado e governos estaduais. O PNA tem como objetivo promover a redução da vulnerabilidade nacional à mudança do clima e realizar uma gestão do risco associado a esse fenômeno. Entre as ações de apoio ao monitoramento e avaliação de medidas de adaptação, destacam-se as atividades do Centro de Inteligência Climática na Agricultura, as quais estão estruturadas em dois componentes: i) Sistema de Monitoramento e Simulação de Risco e Vulnerabilidade Agrícola; ii) integração do Sistema de Monitoramento e Simulação de Risco e Vulnerabilidade Agrícola às redes de Monitoramento e Alerta do Plano Nacional de Redução de Riscos e Desastres.

Em setembro de 2016, o país depositou o instrumento de ratificação do Acordo de Paris, no qual se compromete a adotar medidas para redução das emissões de GEE por meio de uma Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC).¹⁴ A primeira NDC brasileira visa reduzir emissões de GEE em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa para alcançar uma redução de 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030 (tendo como referência as emissões reportadas na Segunda Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC)¹⁵ (Tabela IV).

Além disso, em dezembro de 2017, o Brasil ratificou a Emenda Doha ao Protocolo de Quioto.

TABELA IV: CONTRIBUIÇÃO NACIONALMENTE DETERMINADA DO BRASIL AO ACORDO DE PARIS

NDC	Informações
Contribuição	Reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025.
Contribuição indicativa subsequente	Reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.
Tipo	Meta absoluta com relação a um ano-base.
Abrangência	Todo o território nacional, para o conjunto da economia, incluindo CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, perfluorcarbonos, hidrofluorcarbonos e SF ₆ .
Ponto de referência	2005.
Horizonte temporal	Meta para o ano de 2025; valores indicativos de 2030 apenas para referência.
Métrica	Potencial de Aquecimento Global em 100 anos (GWP-100) usando valores do Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014) ¹⁶ .
Abordagens metodológicas, inclusive para estimativa e contabilização de emissões antrópicas de gases de efeito de estufa e, conforme apropriado, remoções	Abordagem baseada em inventário para estimativa e contabilização das emissões antrópicas de gases de efeito estufa e, conforme apropriado, remoções, seguindo as diretrizes aplicáveis do IPCC. O compromisso leva em conta o papel das unidades de conservação e das terras indígenas como áreas de florestas manejadas, em conformidade com as diretrizes aplicáveis do IPCC para estimar remoções de gases de efeito estufa.
Utilização de mecanismos de mercado	O Brasil reserva sua posição quanto à possibilidade de utilizar quaisquer mecanismos de mercado que venham a ser estabelecidos sob o Acordo de Paris. O Governo brasileiro enfatiza que quaisquer transferências de unidades provenientes de resultados de mitigação alcançados no território brasileiro serão sujeitas ao consentimento prévio e formal do Governo Federal. O Brasil não reconhecerá o uso por outras Partes de quaisquer unidades provenientes de resultados de mitigação alcançados no território brasileiro que forem adquiridas por meio de qualquer mecanismo, instrumento ou arranjo que não tenha sido estabelecido sob a Convenção, seu Protocolo de Quioto ou seu Acordo de Paris.

¹⁴ Disponível em: <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Brazil/1/BRAZIL%20iNDC%20english%20FINAL.pdf>. Acesso em: 29/09/2017.

¹⁵ Disponível em: <http://sirene.mctic.gov.br/publicacoes> Acesso em: 17/01/2019.

¹⁶ Disponível em: <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf>. Acesso em: 19/07/2018.

1.2 ARRANJOS INSTITUCIONAIS

A Coordenação-Geral do Clima (CGCL) do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) foi responsável pela coordenação da Primeira, Segunda e Terceira Comunicações Nacionais do Brasil à Convenção. Atualmente, o MCTIC trabalha no desenvolvimento da Quarta Comunicação Nacional do Brasil. O apoio para a elaboração desses documentos se dá por meio da execução de projeto apoiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), com a colaboração do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e anuência da Agência Brasileira de Cooperação (ABC).

O Ministério das Relações Exteriores, ponto focal nacional do Brasil junto à UNFCCC, é responsável pela coordenação dos BURs com o apoio de força-tarefa integrada pelos ministérios da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC); Meio Ambiente (MMA); Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Minas e Energia (MME) e Economia (ME); bem como pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Agência Brasileira de Cooperação (ABC).

Os Anexos Técnicos referentes à Decisão 14/CP.19 foram elaborados pelo MMA por meio do Grupo de Trabalho Técnico sobre REDD+, criado em fevereiro de 2014.





2

INVENTÁRIO NACIONAL DE EMISSÕES ANTRÓPICAS POR FONTES E REMOÇÕES POR SUMIDOUROS DE GASES DE EFEITO ESTUFA NÃO CONTROLADOS PELO PROTOCOLO DE MONTREAL



2 INVENTÁRIO NACIONAL DE EMISSÕES ANTRÓPICAS POR FONTES E REMOÇÕES POR SUMIDOUROS DE GASES DE EFEITO ESTUFA NÃO CONTROLADOS PELO PROTOCOLO DE MONTREAL

Aspectos gerais

Esta seção apresenta a série histórica de emissões do Terceiro Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa (GEE) não Controlados pelo Protocolo de Montreal¹⁷ submetido à UNFCCC em abril de 2016, com acréscimo das estimativas de emissões de 2011 a 2015, por meio do uso de dados de atividade disponíveis publicamente, atualizando as informações apresentadas no segundo BUR.

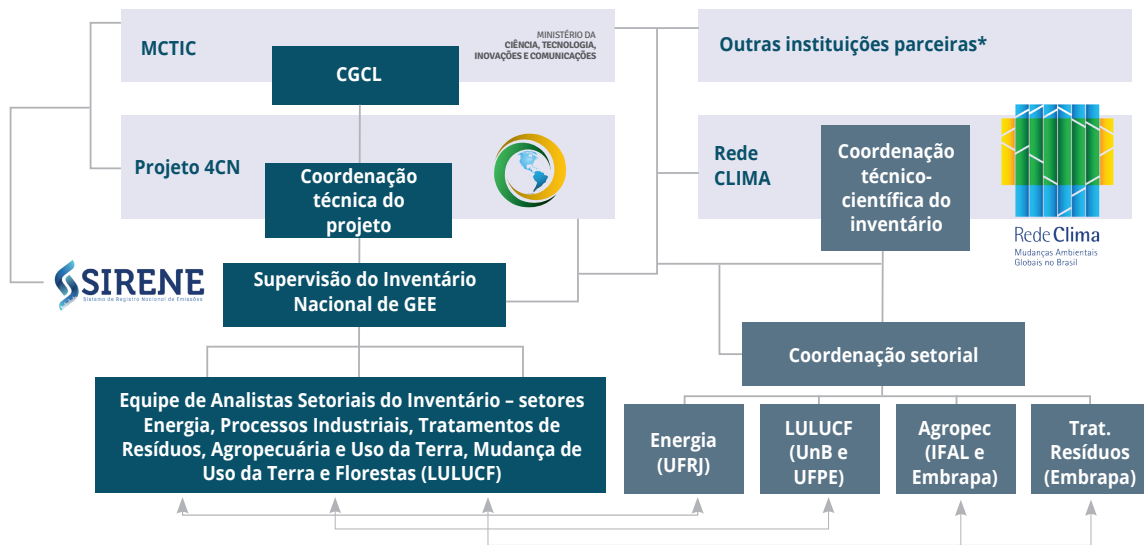
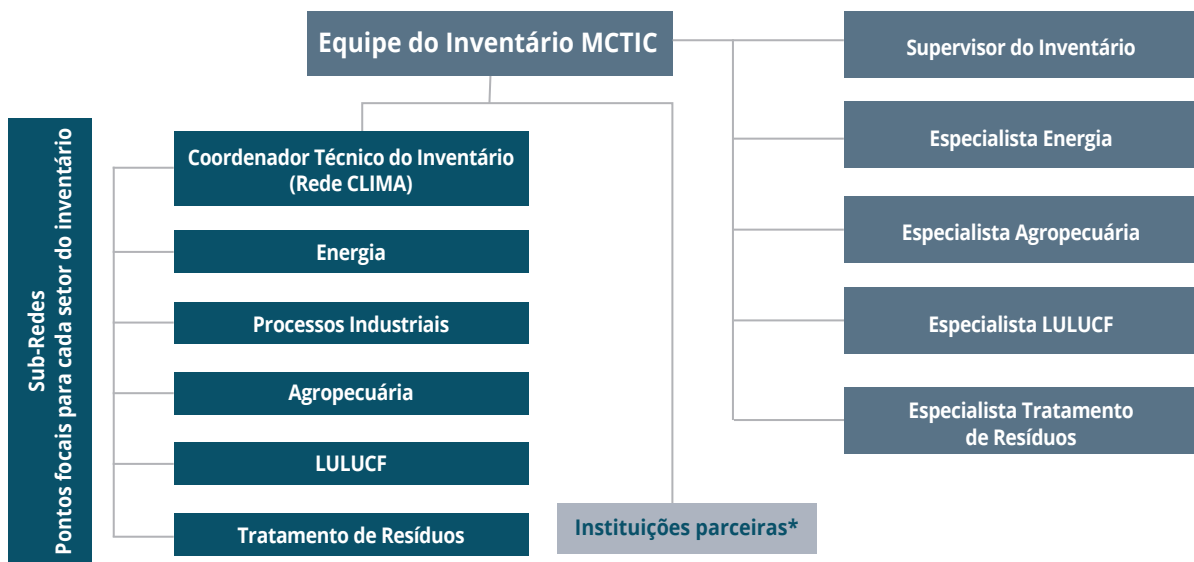
O presente inventário está organizado segundo a estrutura sugerida pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), cobrindo os seguintes setores: Energia; Processos Industriais; Agropecuária; Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas; e Tratamento de Resíduos. As remoções de gases de efeito estufa ocorrem no setor de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas como resultado de atividades de manejo de áreas protegidas, reflorestamento, abandono de terras manejadas e aumento de estoque de carbono nos solos.

Arranjo institucional

A elaboração do inventário nacional de emissões envolveu importante parcela da comunidade científica e empresarial brasileira, além de diversos setores governamentais. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) coordena a elaboração do inventário e é responsável pela articulação dos diferentes grupos de trabalho que contribuem para o levantamento das informações setoriais, bem como conduz o desenvolvimento de estudos para obtenção de fatores de emissão específicos para o país (Figura III). O MCTIC formaliza parcerias, bem convida formalmente órgãos governamentais responsáveis por estatísticas e dados oficiais. A partir destas parcerias, a equipe técnica responsável pelo inventário, conduz discussões técnicas com os parceiros, acompanha o processo de atualização e disponibilização das informações necessárias e realiza o controle de qualidade.

A Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA), estabelecida pelo MCTIC em 2007, contribui significativamente com a atualização de dados de atividade, parâmetros e fatores de emissão. A atuação da Rede CLIMA consiste na apresentação da melhor ciência disponível para os estudos setoriais por meio de especialistas das diferentes sub-redes temáticas, provenientes de universidades e órgãos de pesquisa, tais como: Universidade Federal do Rio de Janeiro, cujos representantes coordenam a atualização dos dados e parâmetros para o setor Energia; Universidade de Brasília e Universidade Federal de Pernambuco, para o setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas; Instituto Federal de Alagoas, para o setor Agropecuária; e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e suas diversas unidades de pesquisa, que contribuem para a atualização dos setores Agropecuária e Tratamento de Resíduos; entre outras universidades e instituições parceiras que auxiliam na atualização, disponibilização e validação das informações setoriais.

¹⁷ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. (2016). *Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – Volume III*. Brasília: MCTI, 333p. Disponível em: <http://sirene.mctic.gov.br/publicacoes>. Acesso em: 13/10/2017.



*** Outras instituições parceiras para a elaboração do inventário**

- | | |
|---|---|
| <p>Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC
 Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT
 Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA
 Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP
 Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina – SATC
 Associação Brasileira da Indústria Química – ABIQUIM
 Associação Brasileira da Indústria de Leite Longa Vida – ABLV
 Associação Brasileira de Alumínio – ABAL
 Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação – ABIA
 Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína – ABIPECS
 Associação Brasileira de Criadores de Gado de Leite
 Associação Brasileira de Criadores de Gado Pardo Suíço
 Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE
 Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos – ABETRE
 Associação Brasileira do Carvão Mineral – ABCM
 Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa
 Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetes, Bicycles e Similares – ABRACCLLO
 Associação Brasileira dos Produtores de Calário Agrícola – ABRACAL
 Associação Catarinense de Criadores Suínos – ACCS
 Associação dos Suinocultores do Oeste do Paraná
 Associação Nacional para Difusão de Adubos – ANDA
 Associação Paulista de Criadores de Suínos
 Associação Suinocultores do estado de Minas Gerais – ASEMG
 Centro Tecnológico de Carvão Limpo – CTCL</p> | <p>Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB
 Companhia Siderúrgica Nacional – CSN
 Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA
 Conselho Nacional da Pecuária de Corte
 Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM dos distritos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina
 Empresas mineradoras dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná
 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG
 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. – EPAGRI
 Empresa de Pesquisa Energética – EPE
 Instituto Aço Brasil – IAB e suas associadas
 Indústria Brasileira de Árvores – IBA
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
 Instituto Brasileiro de Siderurgia – IBS
 Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola – IMAPLORA
 Instituto de Zootecnia – APTA
 Instituto Rio Grandense do Arroz
 P&D Consultoria Empresarial Ltda.
 Petrobras
 Rima Industrial S.A.
 Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina – SIECESC
 Sindicato Nacional da Indústria do Cimento – SNIC
 União da Indústria da Cana de Açúcar – UNICA
 White Martins
 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa</p> |
|---|---|

Figura II: Arranjo institucional para elaboração dos Inventários Nacionais

Armazenamento e divulgação

Os inventários nacionais do país foram organizados e arquivados como conjunto de planilhas de cálculo salvos na rede institucional do MCTIC. Seus respectivos relatórios de referência setoriais, que registram de forma transparente o detalhamento metodológico, com indicação das fontes de dados e premissas adotadas para a elaboração do inventário, também ficam arquivados no

Ministério. Estes relatórios, inicialmente disponíveis na página virtual do MCTIC, estão atualmente disponíveis na página eletrônica¹⁸ do Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE).

Em 2017, o MCTIC¹⁹, foi oficialmente nomeado responsável pela implementação e manutenção do SIRENE, cujo objetivo é conferir segurança e transparência ao processo de elaboração dos inventários nacionais de GEE. Desde 2016, os resultados de emissões nacionais são hospedados em servidor do MCTIC e disponibilizados para o público em geral via SIRENE.

2.1 METODOLOGIA

A preparação para o Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) está em conformidade com as diretrizes para a elaboração das Comunicações Nacionais das Partes não-Anexo I da Convenção, estabelecidas pela Decisão 17/CP.8.

As abordagens metodológicas e orientações utilizadas no desenvolvimento do Inventário Nacional de Emissões de GEE seguem as “Diretrizes Revisadas do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa de 1996” (IPCC, 1997); “Guia de Boas Práticas para Uso da Terra, Mudanças no Uso da Terra e Florestas” (GPG LULUCF, 2003), e “Orientações de Boas Práticas e Gestão de Incertezas em Inventários Nacionais de Emissões de Gases de Efeito Estufa” (GPG, 2000). Algumas das estimativas já consideram as informações publicadas no documento “Diretrizes Revisadas do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa de 2006” (IPCC, 2006).

Para alguns setores importantes para o Brasil – como a agropecuária e uso da terra, mudança do uso da terra e florestas - não existem metodologias facilmente aplicáveis às características nacionais, visto que os fatores de emissão e parâmetros sugeridos pelo IPCC refletem, em grande medida, condições de países desenvolvidos e de clima temperado, não necessariamente adequadas às características nacionais. O Brasil possui características únicas, ainda não totalmente mapeadas e que precisam ser melhor estudadas: a extensa área florestal, o enorme setor agrícola e o grande rebanho bovino são setores em que inadequações metodológicas serão muito amplificadas. A caracterização dos inúmeros perfis florestais, em termos de conteúdo de carbono, as remoções de CO₂ promovidas por essas florestas, as condições especiais da fertilização utilizada na agricultura e a correta descrição das condições de criação do gado bovino são alguns exemplos que precisam de pesquisas extensas e complexas. No âmbito do Terceiro Inventário Nacional de Emissões, já se iniciou um grande esforço de obtenção de informações correspondente às condições nacionais, buscando a aplicação de metodologias mais detalhadas do IPCC, em busca de estimativas mais precisas.

As referências metodológicas, dados de atividades, fatores de emissão e hipóteses adotadas na preparação deste BUR foram as mesmas citadas na Terceira Comunicação Nacional (TCN). As informações detalhadas e incerteza associadas aos setores Energia, Processos Industriais, Agropecuária, Uso da Terra e Florestas e Tratamento de Resíduos estão no Volume III da TCN. Estimativas de emissões para além do último ano do inventário publicado, para período de 2011 a 2015, foram calculadas com base em dados públicos oficiais nacionais disponibilizados em plataformas públicas ou anuários de diferentes órgãos de governo ou privados, além de informações de associações industriais para atualização dos valores de dados de atividade, tendo sido mantidos os mesmos parâmetros e fatores de emissão do terceiro inventário. As principais fontes de informação

¹⁸ SIRENE, link de acesso: <http://sirene.mctic.gov.br>

¹⁹ Decreto no 9.172/2017. Disponível em : <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9172-17-outubro-2017-785582-publicacaooriginal-153988-pe.html>. Acessado em: 08/10/2018.

para os dados de atividade provém do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A fim de atender às boas práticas recomendadas pelo IPCC, uma equipe de especialistas verifica a metodologia aplicada para estimar as emissões, por meio da revisão das planilhas de cálculos, discussões técnicas para validação dos dados e parâmetros adotados. Esta equipe também revisa os relatórios de referência setoriais, que contemplam adequado detalhamento metodológico com registro das fontes de informações e equações utilizadas, os quais são disponibilizados para especialistas alheios à elaboração do inventário e submetidos à consulta pública. Esses processos de controle e de garantia de qualidade garantem que o inventário desenvolvido representa a melhor estimativa de emissões possível de acordo com os dados disponíveis e o estado da arte do atual conhecimento científico.

Ademais, para o inventário nacional, conforme consta no parágrafo 12 da Decisão 17/CP.8, na medida do possível, são analisadas as categorias-chave para identificar os subsetores que devem ser priorizados em termos de refinamento metodológico, considerando as circunstâncias nacionais e sua contribuição para o resultado total das emissões.

2.2 ANÁLISE DE INCERTEZAS

As Tabelas V a VIII apresentam as incertezas das emissões de CO₂, CH₄ e N₂O, responsáveis por 99,4% das emissões no último ano analisado. Os mesmos critérios utilizados para o cálculo das incertezas do Terceiro Inventário foram aplicados para o ano de 2015. A Figura III apresenta as emissões totais do país com a indicação das incertezas associadas ao longo da série histórica.

TABELA V: INCERTEZA ASSOCIADA ÀS EMISSÕES DE CO₂

Setor	2015	
	Incerteza (%)	Emissões (Gg CO ₂)
Energia	3	420.313
Queima de Combustíveis Fósseis	3	402.709
Emissões Fugitivas	25	17.604
<i>Mineração de Carvão</i>	32	1.822
<i>Extração e Transporte de Petróleo e Gás Natural</i>	28	15.782
Processos Industriais	3	84.212
Produção de Cimento	4	23.767
Produção de Cal	10	6.392
Outros Usos do Calcário e da Dolomita	21	1.058
Produção de Ferro-gusa e Aço	6	42.284
Produção de Alumínio	6	1.281
Indústria Química	7	2.952
Outras Indústrias	4	6.478
Mudança no Uso da Terra e Florestas	32	293.093
Tratamento de Resíduos	57	222
TOTAL	12	797.840

TABELA VI: INCERTEZA ASSOCIADA ÀS EMISSÕES DE CH₄

Setor	2015	
	Incerteza (%)	Emissões (Gg CH ₄)
Energia	51	688,1
Queima de Combustíveis	73	465,7
<i>Emissões Fugitivas</i>	45	222,4
<i>Mineração de Carvão</i>	73	51,5
<i>Extração e Transporte de Petróleo e Gás Natural</i>	54	170,9
Processos Industriais	11	40,7
Ferro-gusa e Aço	15	25,4
Outros da Metalurgia	15	3,4
Indústria Química	17	11,9
Agropecuária	31	12.887,5
Fermentação Entérica	34	11.620,1
Manejo de Dejetos de Animais	38	632,4
Cultura de Arroz	45	462,5
Queima de Resíduos Agrícolas	32	172,5
Mudança no Uso da Terra e Florestas	72	1.144,8
Tratamento de Resíduos	16	2.860,8
Resíduos sólidos	23	1.493,4
Efluentes	23	1.367,4
<i>Industriais</i>	30	817,8
<i>Domésticos</i>	35	549,6
TOTAL	23	17.621,9

TABELA VII: INCERTEZA ASSOCIADA ÀS EMISSÕES DE N₂O

Setor	2015	
	Incerteza (%)	Emissões (Gg N ₂ O)
Energia	101	47,24
Processos Industriais	10	1,86
Indústria Química	4	0,71
Indústria Metalúrgica	17	1,15
Agropecuária	48	510,54
Manejo de Dejetos de Animais	43	15,52
Solos Agrícolas	50	490,55
<i>Animais em Pastagem</i>	81	172,84
<i>Outras fontes diretas</i>	56	134,90
<i>Emissões Indiretas</i>	102	182,81
Queima de Resíduos Agrícolas	51	4,47
Mudança no Uso da Terra e Florestas	101	47,33
Tratamento de Resíduos	15	7,73
TOTAL	41	614,7

TABELA VIII: INCERTEZA ASSOCIADA ÀS EMISSÕES TOTAIS (CO₂, CH₄, N₂O), COMBINADA ENTRE OS TRÊS GASES, PARA CÁLCULO DA INCERTEZA DO RESULTADO FINAL EM CO₂ EQUIVALENTE.

Gás	Emissões 2015	Incerteza (%)	GWP (SAR IPCC)	Emissões 2015
	(Gg)			(Gg CO ₂ eq)
CO ₂	797.840	12	1	797.840
CH ₄	17.621,90	23	21	370.060
N ₂ O	614,7	41	310	190.557
TOTAL		11		1.358.457

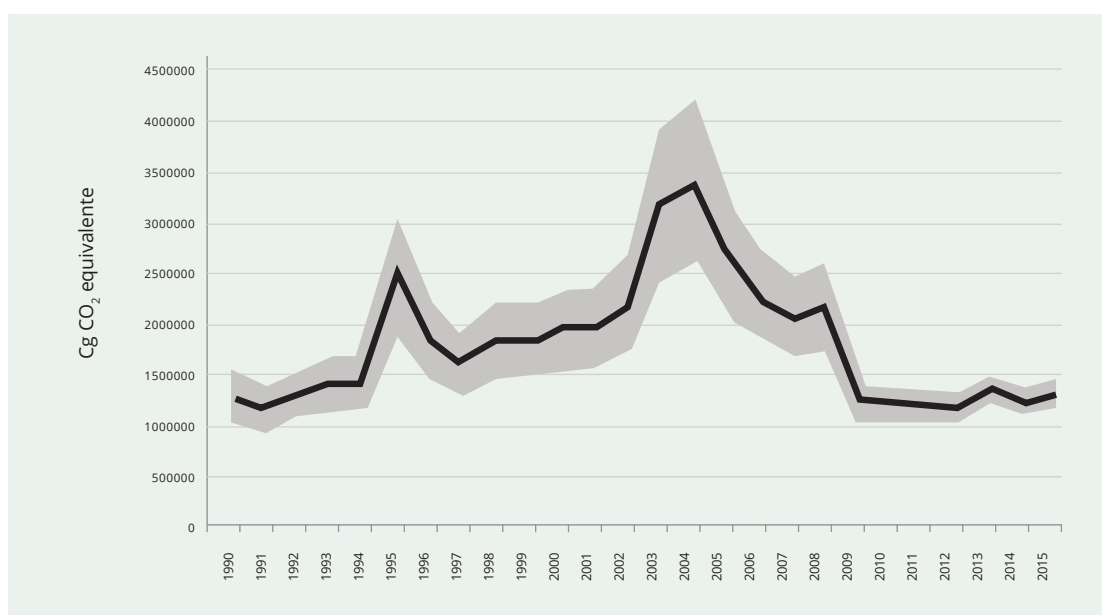


Figura III: Emissões totais, em CO₂ equivalente (GWP – 100 anos, SAR/IPCC), com indicação das incertezas (em cinza).

BOX 1 – EMISSÕES DE GEE NACIONAIS EM CO₂ EQUIVALENTE

Para o inventário nacional, as emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal devem ser reportadas em unidades de massa de cada gás, segundo a Decisão 17/CP.8 da Convenção do Clima. Caso o país queira relatar suas emissões em equivalentes de dióxido de carbono (CO₂eq), essa decisão recomenda usar os valores do Potencial de Aquecimento Global (*Global Warming Potential* – GWP) para um horizonte de 100 anos, publicados no Segundo Relatório de Avaliação do IPCC (SAR). Para fins de informação, são apresentados a seguir os resultados do inventário utilizando diferentes métricas de conversão das emissões para os diferentes gases de efeito estufa em emissões equivalentes de CO₂.

Embora o uso do GWP-SAR seja sugerido para inventários de Partes não Anexo I, os relatórios de avaliação periódicos do IPCC apresentam valores atualizado do GWP de cada gás. O Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (AR5) (IPCC, 2014), publicação mais recente sobre o tema, apresentou pela primeira vez os valores para o Potencial de Temperatura Global (*Global Temperature Potential – GTP*), definido uma métrica baseada na mudança de temperatura - mudança na temperatura média da superfície global, em um horizonte temporal selecionado, em resposta a um impulso de emissão – relativa à do CO₂.

Segundo o IPCC, a métrica e o horizonte de tempo mais adequados dependerão de quais aspectos da mudança do clima são considerados mais importantes a um uso em particular. Nenhuma métrica é capaz de comparar, de maneira precisa, todas as consequências de diferentes emissões e todas têm limitações e incertezas.²⁰ O IPCC afirma, ainda, que a métrica de GTP pode ser mais adequada para um limite de temperatura como a meta de 2°C, enquanto o GWP não está diretamente relacionado a um limite de temperatura²¹. Diante disso, a métrica de GTP pode ser considerada mais apropriada para formuladores de políticas públicas avaliarem impactos de emissões no aumento da temperatura média global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais.

Este BUR apresenta os resultados utilizando três conjuntos de valores de ponderação: o GWP-SAR, determinado pela Decisão 17/CP.8, o GWP-AR5, com a ciência mais atualizada, e o GTP-AR5, o mais adequado para a correlação entre emissões e temperatura.

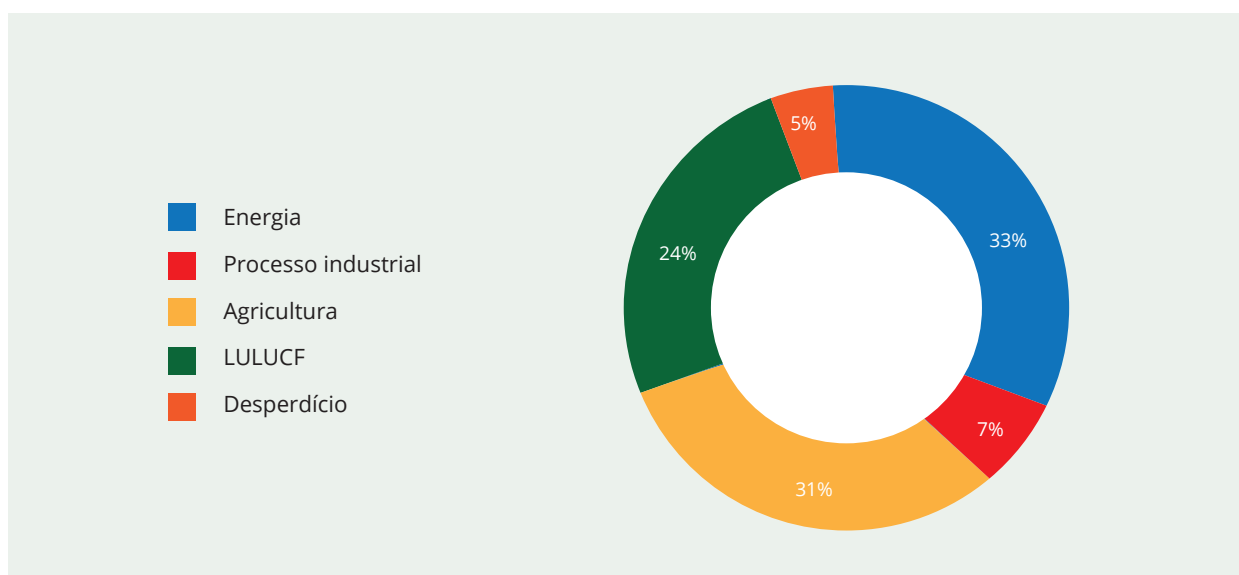


Figura B.1 – Evolução das emissões em CO₂ equivalente por diferentes métricas, 1990 a 2015.

²⁰ IPCC, 2013: *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. SPM D.2 p.15.

²¹ Ver Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestvedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: *Anthropogenic and Natural Radiative Forcing*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. pp. 710-720.

Ver também Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, L.V. Alexander, S.K. Allen, N.L. Bindoff, F.-M. Bréon, J.A. Church, U. Cubasch, S. Emori, P. Forster, P. Friedlingstein, N. Gillett, J.M. Gregory, D.L. Hartmann, E. Jansen, B. Kirtman, R. Knutti, K. Krishna Kumar, P. Lemke, J. Marotzke, V. Masson-Delmotte, G.A. Meehl, I.I. Mokhov, S. Piao, V. Ramaswamy, D. Randall, M. Rhein, M. Rojas, C. Sabine, D. Shindell, L.D. Talley, D.G. Vaughan and S.-P. Xie, 2013: *Technical Summary*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. pp. 58-59.

TABELA B.1 – EMISSÕES ANTRÓPICAS POR FONTES E REMOÇÕES POR SUMIDOUROS DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM CO₂ E CONVERTIDAS POR MEIO DAS MÉTRICAS GTP E GWP, POR SETOR

GWP (SAR)	1994	2000	2010	2012	2015
ENERGIA	208.546	283.268	370.983	418.455	454.056
PROCESSOS INDUSTRIAIS	62.233	73.892	89.924	95.776	95.979
AGROPECUÁRIA	311.230	328.367	407.072	414.987	429.510
MUDANÇA DE USO DA TERRA E FLORESTAS	859.909	1.251.806	357.164	224.932	305.956
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	31.900	39.631	53.192	56.561	60.484
TOTAL	1.473.818	1.976.963	1.278.336	1.210.711	1.345.985
GWP (AR5)	1994	2000	2010	2012	2015
ENERGIA	211.477	286.214	374.373	421.491	457.404
PROCESSOS INDUSTRIAIS	61.968	73.312	90.842	96.696	97.048
AGROPECUÁRIA	365.328	385.027	472.736	480.469	496.930
MUDANÇA DE USO DA TERRA E FLORESTAS	865.891	1.260.862	361.370	228.416	310.018
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	41.810	51.967	69.795	74.263	79.424
TOTAL	1.546.474	2.057.381	1.369.116	1.301.334	1.440.824
GTP (AR5)	1994	2000	2010	2012	2015
ENERGIA	199.269	273.564	358.572	406.511	441.392
PROCESSOS INDUSTRIAIS	60.926	71.335	84.617	90.316	88.950
AGROPECUÁRIA	117.831	124.818	160.127	164.964	171.154
MUDANÇA DE USO DA TERRA E FLORESTAS	836.814	1.218.377	341.184	211.519	290.511
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	6.957	8.619	11.535	12.214	13.053
TOTAL	1.221.798	1.696.713	956.035	885.524	1.005.060

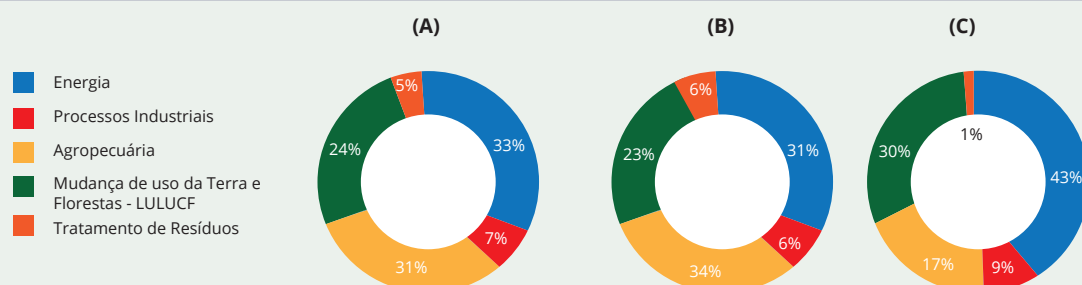


Figura B.2 – Participação setorial nas emissões em CO₂ equivalente por diferentes métricas em 2015. (A) em GWP-SAR, (B) em GWP-AR5 e (C) em GTP-AR5.

As tabelas IX a XIII apresentam estimativas das emissões de gases de efeito estufa para os anos de 1994, 2000, 2010, 2012 e 2015, por tipo de gás e por setor, conforme sugerido pela Decisão 17/CP.8²². Adicionalmente, a Figura IV mostra os resultados por gás para série histórica completa.

²² Decisão 17/CP.8 – “Guidelines for the preparation of national communications from Parties not included in Annex I to the Convention”. Disponível em: < https://unfccc.int/files/meetings/workshops/other_meetings/application/pdf/dec17-cp.pdf >. Acesso em: 19/07/2018.

TABELA IX – EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR FONTES PARA O ANO 1994, EM GIGAGRAMA (Gg).^{23,*}

1994	Gg																	
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs							
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot	HFC-134a	SF ₆	
ENERGIA	193.669	193.669	570,5	13,90	15.512,4	1.233,4	1.484,8											
Queima de Combustível	185.665		185.665	484,7	13,84	15.512,4	1.233,4	1.484,8										
Subsetor Energia	23.841		23.841	24,4	3,41	1.292,7	258,6	293,9										
Usinas de Serviço Público	7.455		7.455	0,1	0,05	3,9	61,2	0,9										
Usinas Autoprodutoras	2.839		2.839	0,8	0,16	39,3	16,4	0,6										
Usinas de Carvão Vegetal	0		0	1,38	1,84	918,5	2,3	275,6										
Outros	13.547		13.547	9,7	1,36	331,0	178,7	1,68										
Subsetor Indústria	39.443		39.443	17,7	2,97	837,7	159,5	31,7										
Ferro e Aço	5.318		5.318	0,2	0,03	3,1	13,1	1,3										
Ferroliga	105		105	0,0	0,00	0,1	0,2	0,0										
Indústria Química	9.114		9.114	0,8	0,12	27,5	31,7	2,8										
Não ferroso	1.380		1.380	0,1	0,02	3,4	2,8	0,2										
Celulose e Papel	2.954		2.954	1,2	0,49	381,4	18,7	8,9										
Alimentos e Bebidas	3.642		3.642	9,9	1,69	178,1	39,2	9,4										
Cimento	5.060		5.060	2,3	0,10	46,9	13,0	1,7										
Mineração	3.216		3.216	0,2	0,03	7,1	9,4	0,8										
Têxtil	1.338		1.338	0,1	0,04	9,3	2,8	0,4										
Cerâmica	2.529		2.529	2,1	0,28	128,5	13,3	3,9										
Outras Indústrias	4.787		4.787	0,8	0,17	52,3	15,3	2,3										
Subsetor Transporte	91.283		91.283	156,1	3,64	12.072,4	635,2	936,8										
Transporte aéreo	4.446		4.446	0,0	0,12	35,2	4,4	1,3										
Transporte rodoviário	82.058		82.058	155,7	2,95	12.024,6	520,2	930,6										
Transporte ferroviário	1.242		1.242	0,1	0,48	4,2	20,8	1,8										

²³ Devido à ausência de metodologia específica para estimar emissões de NMVOCs para os setores de Resíduos, Agropecuária e Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas na guia de orientações do IPCC (1996), essas emissões não foram estimadas. Conforme consta do parágrafo 17 da Decisão 17/CP.8 as emissões de outros GEEs não controlados pelo Protocolo de Montreal, tais como o SO_x, devem ser apresentadas a critério do país. Diante da ausência de metodologia específica do IPCC e do reconhecimento registrado na guia de orientações do IPCC (2006) de que essas emissões são poucos relevantes, o país optou por não estimá-las.

* Somente para fins de informação, as emissões de navegação marítima e transporte aéreo internacionais (bunker fuels) estão reportadas no Apêndice.

1984	Gg																	
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NIMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆			
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot		HFC-152a_pot	HFC-134a	
Produção de Ferrólígia	178		178	3,7	0,08	73,6	1,9	1,9										
Metais não Ferrosos, exceto Alumínio	1.279		1.279	1,1	0,04	22,8	10,8	0,7										
Produção de Alumínio	1.955		1.955	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,3231	0,0279								
Produção de Magnésio	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										0,0099
Papel e Celulose	0		0	0,0	0,00	28,7	7,7	190										
Indústria Alimentícia	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	140,9										
Beverage Industry	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	156,9										
Produção de HCFC-22	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0		0,1566								
Uso de HFCs, PFCs e SF6	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0685	0,0041
Consumo Não Energético que não vem das Indústrias Químicas	393		393	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
USO DE SOLVENTES E OUTROS PRODUTOS	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	55,789,8										
AGRICULTURA	0		0	9.865,1	334,67	3.908,1	106,2	0,0										
Fermentação Entérica	0		0	8.786,7	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado	0		0	8.370,5	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado Leiteiro	0		0	1.262,8	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado de Corte	0		0	7.107,7	0,00	0,0	0,0	0,0										
Outros Animais	0		0	416,2	0,00	0,0	0,0	0,0										
Manejo de Esterco	0		0	457,9	11,21	0,0	0,0	0,0										
Gado	0		0	204,6	3,04	0,0	0,0	0,0										
Gado Leiteiro	0		0	37,6	1,24	0,0	0,0	0,0										
Gado de Corte	0		0	167,0	1,80	0,0	0,0	0,0										
Suínos	0		0	169,4	2,48	0,0	0,0	0,0										
Aves	0		0	61,3	5,39	0,0	0,0	0,0										
Outros Animais	0		0	22,6	0,30	0,0	0,0	0,0										
Solos agrícolas	0		0	320,49	0,0	0,0	0,0	0,0										
Emissões diretas	0		0	201,60	0,0	0,0	0,0	0,0										

1994	Gg																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot	HFC-134a		
Animais em pasto	0	0	0	137,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	0	116,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	21,48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	0	14,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Esterco Animal Aplicado aos Solos	0	0	0	15,87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	0	4,97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	10,90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Resíduos agrícolas	0	0	0	18,94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja	0	0	0	6,07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cana de açúcar	0	0	0	1,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Feijão	0	0	0	1,17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arroz	0	0	0	1,21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Milho	0	0	0	5,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mandioca	0	0	0	2,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	1,38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos Orgânicos	0	0	0	14,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões Indiretas	0	0	0	118,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deposição atmosférica	0	0	0	24,94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	0	3,76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	0	21,18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	0	16,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	4,47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lixiviação	0	0	0	93,95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	0	13,87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizante Animal	0	0	0	80,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	0	62,68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	17,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



1994	Gg																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a
Cultivo de Arroz	0	505,8	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Queima de Resíduos de Colheita	0	114,7	2,97	3.908,1	106,2	0,0	0,0	0,0									
Algodão	0	0,5	0,01	16,8	0,5	0,0	0,0	0,0									
Cana de Açúcar	0	114,2	2,96	3.891,3	105,7	0,0	0,0	0,0									
USO DA TERRA, MUDANÇA NO USO DA TERRA E FLORESTAS	1.176.406	-355.019	821.387	1.213,2	48,71	21.286,6	593,1	0,0									
Uso da Terra e Mudança no Uso da Terra	1.167.415	-355.019	812.396	1,213,2	48,72	21.286,6	593,1	0,0									
Aplicação de Calcário nos Solos	8.991		8.991	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
RESÍDUOS	66	1.446,1	4,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Resíduos Sólidos	66	1.023,6	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Efluentes	0	422,5	4,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Industriais	0	126,9	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Domésticos	0	295,6	4,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
TOTAL	1.421.418	-355.019	1.066.399	13.139,1	419,48	41.541,1	1.983,8	57.645,3	0,3231	0,0279	0,1566	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0685	0,0140

TABELA X – EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR FONTES PARA O ANO 2000, EM GIGAGRAMA (Gg).

2000	Gg														
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	
ENERGIA	267,057		267,057	588,9	22,41	13.250,3	1.433,3	1.342,2							
Queima de Combustível	256,320		256,320	469,9	22,30	13,250,3	1,433,3	1,342,2							
Subsetor Energia	40,484		40,484	20,8	3,01	1,104,7	400,7	249,6							
Usinas de Serviço Público	19,075		19,075	0,4	0,14	9,1	136,4	2,1							
Usinas Autoprodutoras	5,141		5,141	1,4	0,25	63,4	34,3	1,3							
Usinas de Carvão Vegetal	0		0	11,7	1,56	777,7	1,9	233,3							
Outros	16,268		16,268	7,3	1,06	254,5	228,1	12,9							
Subsetor Indústria	58,419		58,419	19,9	3,33	10,968	221,5	41,7							
Ferro e Aço	4,620		4,620	0,1	0,02	3,2	10,8	1,1							
Ferroliga	37		37	0,1	0,01	5,0	0,3	0,1							
Indústria Química	13,938		13,938	1,3	0,13	20,4	59,4	3,3							
Não ferroso	3,709		3,709	0,1	0,02	1,1	7,3	0,1							
Celulose e Papel	4,320		4,320	1,5	0,60	483,5	23,8	10,2							
Alimentos e Bebidas	4,476		4,476	11,1	1,84	187,5	44,6	9,7							
Cimento	10,350		10,350	2,3	0,12	114,2	20,6	8,3							
Mineração	5,302		5,302	0,3	0,05	7,1	14,9	0,8							
Têxtil	1,268		1,268	0,1	0,04	7,3	2,5	0,4							
Cerâmica	3,382		3,382	2,2	0,31	140,8	17,5	4,2							
Outras Indústrias	7,017		7,017	0,8	0,19	66,7	19,8	3,5							
Subsetor Transporte	121,748		121,748	152,6	12,09	9,845,1	612,9	836,2							
Transporte Aéreo	6,206		6,206	0,0	0,17	40,3	6,1	1,7							
Transporte Rodoviário	111,337		111,337	152,2	11,36	9,793,5	510,8	830,0							
Transporte Ferroviário	1,247		1,247	0,1	0,48	4,3	20,9	1,9							
Transporte Hidroviário	2,958		2,958	0,3	0,08	7,0	75,1	2,6							

2000	Gg																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆		
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot		HFC-152a_pot	HFC-134a
Subsetor Residencial	17.179		17.179	261,5	2,85	1.172,3	28,5	175,9									
Subsetor Agricultura	14.152		14.152	12,0	0,96	86,9	159,7	35,5									
Subsetor Comercial	2.216		2.216	3,1	0,04	3,9	5,3	2,5									
Subsetor Público	2.122		2.122	0,0	0,02	0,6	4,7	0,8									
Emissões Fugitivas	10.737		10.737	119,0	0,11	0,0	0,0	0,0									
Mineração de Carvão	1.291		1.291	43,3	0,00	0,0	0,0	0,0									
Petróleo e Gás Natural	9.446		9.446	75,7	0,11	0,0	0,0	0,0									
PROCESSOS INDUSTRIAIS	64.314		64.314	43,7	21,09	788,1	79,1	532,1	0,1465	0,0117	0,0000	0,0000	0,0000	0,0071	0,0075	0,0001	0,4988
Produção de Cimento	16.047		16.047	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Produção de Cal	5.008		5.008	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Outros Usos de Calcário e Dolomita	1.756		1.756	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Uso de Carbonato de Sódio	243		243	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Produção de Amônia	1.663		1.663	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Produção de Ácido Nítrico	0		0	0,0	2,09	0,0	0,6	0,0									
Produção de Ácido Adípico	0		0	0,0	17,51	1,0	0,3	0,0									
Produção de Caprolactama	0		0	0,0	0,34	0,0	0,0	0,0									
Produção de Carboneto de Cálcio	51		51	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Produção de Metanol	56		56	0,5	0,00	0,0	0,0	0,0									
Produção de Etileno	5		5	7,9	0,00	0,0	0,0	3,7									
Produção de Cloreto de Vinil	125		125	0,0	0,00	0,0	0,0	3,6									
Produção de Óxido de Etileno	133		133	0,5	0,00	0,0	0,0	0,0									
Produção de Acrilonitrilo	20		20	0,0	0,00	0,0	0,0	0,1									
Produção de Negro de Carbono	457		457	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Produção de Ácido Fosfórico	104		104	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Produção de Outros Químicos	0		0	0,1	0,00	0,0	0,0	35,6									

2000	Gg																	
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆		
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a	
Produção de Ferro e Aço	34.052		34.052	31,0	1,06	674,4	54,9	20,6										
Produção de Ferroliga	512		512	3,6	0,07	72,4	3,8	1,8										
Metais não Ferrosos, exceto Alumínio	1.462		1.462	0,1	0,02	3,1	9,5	0,2										
Produção de Alumínio	2.116		2.116	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,1465	0,0117								0,0103
Produção de Magnésio	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Papel e Celulose	0		0	0,0	0,00	37,2	10,0	24,6										
Indústria Alimentícia	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	252,8										
Beverage Industry	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	189,1										
Produção de HCFC-22	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0			0,0000							
Uso de HFCs, PFCs e SF6	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0			0,0000	0,0071	0,0075	0,0001	0,4988	0,0050		
Consumo Não Energético que não vem das Indústrias Químicas	504		504	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
USO DE SOLVENTES E OUTROS PRODUTOS				0	0,0	0,0	0,0	78.597,4										
AGRICULTURA				0	10.382,3	355,93	97,2	0,0										
Fermentação Entrérica			0	9.349,5	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado			0	9.005,8	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado Leiteiro			0	1.177,9	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado de Corte			0	7.827,9	0,00	0,0	0,0	0,0										
Outros Animais			0	343,7	0,00	0,0	0,0	0,0										
Manejo de Esterco			0	479,7	11,49	0,0	0,0	0,0										
Gado			0	215,9	2,98	0,0	0,0	0,0										
Gado Leiteiro			0	34,1	1,09	0,0	0,0	0,0										
Gado de Corte			0	181,8	1,89	0,0	0,0	0,0										
Suínos			0	166,5	2,06	0,0	0,0	0,0										
Aves			0	78,1	6,20	0,0	0,0	0,0										



2000	Gg																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆		
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot		HFC-152a_pot	HFC-134a
Outros Animais	0	0	0	19,2	0,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos agrícolas	0	0	0	341,72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões diretas	0	0	0	213,85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Animais em pasto	0	0	0	140,12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	0	122,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	18,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	0	21,28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estercor Animal Aplicado aos Solos	0	0	0	15,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	0	4,87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	11,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Resíduos agrícolas	0	0	0	21,66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja	0	0	0	8,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cana de açúcar	0	0	0	1,82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Feijão	0	0	0	1,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arroz	0	0	0	1,28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Milho	0	0	0	5,27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mandioca	0	0	0	2,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	1,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos Orgânicos	0	0	0	14,91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões Indiretas	0	0	0	127,87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deposição atmosférica	0	0	0	26,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	0	4,94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estercor Animal	0	0	0	21,59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	0	17,49	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	4,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lixiviação	0	0	0	101,34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2000	Gg																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a
Fertilizantes Sintéticos	0	0	0	19,66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizante Animal	0	0	0	81,68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	0	65,59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	0	16,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cultivo de Arroz	0	0	0	448,1	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Queima de Resíduos de Colheita	0	0	0	105,0	2,72	3.576,4	97,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Algodão	0	0	0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cana de Açúcar	0	0	0	105,0	2,72	3.576,4	97,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
USO DA TERRA, MUDANÇA NO USO DA TERRA E FLORESTAS	1.591,107	-393,934	1.197,175	2.048,8	81,96	35.879,9	993,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso da Terra e Mudança no Uso da Terra	1.582,390	-393,934	1.188,458	2,048,8	81,96	35,879,9	993,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aplicação de Calção nos Solos	8,717	0,0	8,717	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RESÍDUOS	95	0	95	1.809,1	5,68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Resíduos Sólidos	95	0	95	1,204,3	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Efluentes	0	0	0	604,8	5,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industriais	0	0	0	233,1	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Domésticos	0	0	0	371,7	5,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	1.922,573	-393,934	1.528,641	14.872,8	487,07	53.494,7	2.603,4	80.471,7	0,1465	0,0117	0,0000	0,0000	0,0071	0,0075	0,0001	0,4988	0,0153



TABELA XI - EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR FONTES PARA O ANO 2010, EM GIGAGRAMA (Gg)

2010	Gg															
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot		HFC-152a_pot
ENERGIA	348.883	348.883	348.883	683,0	37,10	10.051,2	1.625,4	1.113,9								
Queima de Combustível	333.669	333.669	333.669	502,1	36,89	10.051,2	1.625,4	1.113,9								
Subsetor Energia	58.859	58.859	58.859	34,6	5,03	1.620,1	583,6	251,8								
Usinas de Serviço Público	26.593	26.593	26.593	1,2	0,32	19,7	155,2	3,5								
Usinas Autoprodutoras	9.446	9.446	9.446	6,0	0,94	305,2	54,9	2,6								
Usinas de Carvão Vegetal	0	0	0	10,8	1,45	723,2	1,8	217,0								
Outros	22.820	22.820	22.820	16,6	2,32	572,0	371,7	28,7								
Subsetor Indústria	68.977	68.977	68.977	34,3	5,73	1.708,8	287,2	66,3								
Ferro e Aço	5.540	5.540	5.540	0,2	0,02	3,7	11,4	1,4								
Ferroliga	102	102	102	0,1	0,02	7,7	0,6	0,2								
Indústria Química	13.847	13.847	13.847	2,5	0,18	22,5	58,3	3,4								
Não ferroso	5.476	5.476	5.476	0,2	0,03	2,1	9,7	0,2								
Celulose e Papel	3.855	3.855	3.855	2,5	1,03	938,9	35,9	18,5								
Alimentos e Bebidas	3.965	3.965	3.965	23,2	3,52	260,9	81,0	14,5								
Cimento	14.708	14.708	14.708	1,1	0,12	138,6	28,0	13,6								
Mineração	7.289	7.289	7.289	0,3	0,07	25,5	21,1	2,7								
Têxtil	1.015	1.015	1.015	0,1	0,04	8,3	1,8	0,4								
Cerâmica	5.007	5.007	5.007	3,1	0,42	202,3	19,4	6,4								
Outras Indústrias	8.173	8.173	8.173	1,0	0,28	98,3	20,0	5,0								
Subsetor Transporte	168.598	168.598	168.598	120,8	21,59	5.288,3	511,3	545,5								
Transporte Aéreo	9.751	9.751	9.751	0,0	0,27	38,5	9,3	1,2								
Transporte Rodoviário	151.497	151.497	151.497	120,2	20,01	5.228,8	338,4	535,8								
Transporte Ferroviário	2.935	2.935	2.935	0,2	1,19	10,5	51,5	4,6								
Transporte Hidroviário	4.415	4.415	4.415	0,4	0,12	10,5	112,1	3,9								

2010	Gg																	
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆		
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a	
Subsetor Residencial	17.249		17.249	290,1	3,15	1.306,7	30,6	196,1										
Subsetor Agricultura	17.348		17.348	18,5	1,33	122,5	208,9	51,1										
Subsetor Comercial	1.446		1.446	3,8	0,04	4,6	2,6	2,7										
Subsetor Público	1.192		1.192	0,0	0,02	0,2	1,2	0,4										
Emissões Fugitivas	15.214		15.214	180,9	0,21	0,0	0,0	0,0										
Mineração de Carvão	1.846		1.846	39,2	0,00	0,0	0,0	0,0										
Petróleo e Gás Natural	13.368		13.368	141,7	0,21	0,0	0,0	0,0										
PROCESSOS INDUSTRIAIS	80.786		80.786	45,3	2,15	809,6	100,8	736,8	0,0767	0,0059	0,0000	0,1059	0,5012	0,4671	0,0000	2,7196	0,0077	
Produção de Cimento	21.288		21.288	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Cal	5.950		5.950	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Outros Usos de Calcarão e Dolomita	3.060		3.060	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Uso de Carbonato de Sódio	396		396	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Amônia	1.739		1.739	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Amônia	0		0	0,0	0,80	0,0	0,6	0,0										
Produção de Ácido Adípico	0		0	0,0	0,13	1,4	0,4	0,0										
Produção de Caprolactama	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Carboneto de Cálcio	42		42	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Metanol	56		56	0,5	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Etileno	6		6	10,6	0,00	0,0	0,0	4,6										
Produção de Cloro de Vinil	213		213	0,0	0,00	0,0	0,0	6,2										
Produção de Óxido de Etileno	146		146	0,5	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Acrilonitrilo	22		22	0,0	0,00	0,0	0,0	0,1										
Produção de Negro de Carbono	647		647	0,0	0,00	0,0	0,1	0,0										
Produção de Ácido Fosfórico	112		112	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Outros Químicos	0		0	0,2	0,00	0,0	0,0	50,3										

2010	Gg																		
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções (remoções))	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs								
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot	HFC-134a	SF ₆		
Produção de Ferro e Aço	38.360		38.360	28,6	1,08	633,2	60,1	20,2											
Produção de Ferroliga	1.195		1.195	4,8	0,11	96,7	6,2	2,5											
Metais não Ferrosos, exceto Alumínio	4.332		4.332	0,1	0,03	4,9	13,8	0,3											
Produção de Alumínio	2.543		2.543	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0767	0,0059									0,0000
Produção de Magnésio	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0											
Papel e Celulose	0		0	0,0	0,00	73,4	19,6	48,5											
Indústria Alimentícia	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	407,2											
Beverage Industry	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	196,9											
Produção de HCFC-22	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0		0,0000									
Uso de HFCs, PFCs e SF6	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0			0,1059	0,5012	0,4671	0,0000	2,7196	0,0077			
Consumo Não Energético que não venha das Indústrias Químicas	679		679	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0											
USO DE SOLVENTES E OUTROS PRODUTOS	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	152,514,6											
AGRICULTURA	0		0	12,415,6	472,08	6,313,5	171,6	0,0											
Fermentação Entrérica	0		0	11.158,0	0,00	0,0	0,0	0,0											
Gado	0		0	10.798,4	0,00	0,0	0,0	0,0											
Gado Leiteiro	0		0	1.424,0	0,00	0,0	0,0	0,0											
Gado de Corte	0		0	9.374,4	0,00	0,0	0,0	0,0											
Outros Animais	0		0	359,6	0,00	0,0	0,0	0,0											
Manejo de Esterco	0		0	608,1	14,83	0,0	0,0	0,0											
Gado	0		0	258,7	3,46	0,0	0,0	0,0											
Gado Leiteiro	0		0	44,0	1,38	0,0	0,0	0,0											
Gado de Corte	0		0	214,7	2,08	0,0	0,0	0,0											
Suínos	0		0	214,9	2,35	0,0	0,0	0,0											
Aves	0		0	115,3	8,78	0,0	0,0	0,0											

2010	Gg																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a
Outros Animais	0	0	19,2	0,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos agrícolas	0	0	452,45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões diretas	0	0	282,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Animais em pasto	0	0	170,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	152,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	18,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	35,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estercor Animal Aplicado aos Solos	0	0	21,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	5,77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	15,56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Resíduos agrícolas	0	0	39,49	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja	0	0	16,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cana de açúcar	0	0	5,47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Feijão	0	0	1,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arroz	0	0	1,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Milho	0	0	9,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mandioca	0	0	2,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	3,14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos Orgânicos	0	0	15,51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões Indiretas	0	0	170,14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deposição atmosférica	0	0	35,65	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	9,13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estercor Animal	0	0	26,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	21,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	4,81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



2010	Gg																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs			HFCs				SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a
Lixiviação			0	134,49	0,0	0,0	0,0	0,0									
Fertilizantes Sintéticos			0	33,65	0,0	0,0	0,0	0,0									
Fertilizante Animal			0	100,84	0,0	0,0	0,0	0,0									
Gado			0	81,41	0,0	0,0	0,0	0,0									
Outros			0	19,43	0,0	0,0	0,0	0,0									
Cultivo de Arroz			0	464,2	0,00	0,0	0,0	0,0									
Queima de Resíduos de Colheita			0	185,3	4,80	6.313,5	171,6	0,0									
Algodão			0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Cana de Açúcar			0	185,3	4,80	6.313,5	171,6	0,0									
USO DA TERRA, MUDANÇA NO USO DA TERRA E FLORESTAS	1.057.995	-747.259	310.736	1.135,5	47,08	20.231,4	589,9	0,0									
Uso da Terra e Mudança no Uso da Terra	1.047.571	-747.259	300.312	1.135,5	47,08	20.231,4	589,9	0,0									
Aplicação de Calcário nos Solos	10.424		10.424	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
RESÍDUOS	175		175	2.402,5	7,21	0,0	0,0	0,0									
Resíduos Sólidos	175		175	1.268,5	0,01	0,0	0,0	0,0									
Efluentes	0		0	1.134,0	7,20	0,0	0,0	0,0									
Industriais	0		0	621,2	0,00	0,0	0,0	0,0									
Domésticos	0		0	512,8	7,20	0,0	0,0	0,0									
TOTAL	1.487.839	-747.259	740.580	16.681,9	565,62	37.405,7	2.487,7	154.365,3	0,0767	0,0059	0,0000	0,1059	0,5012	0,4671	0,0000	2,7196	0,0077

TABELA XII – EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR FONTES PARA O ANO 2012, EM GIGAGRAMA (Gg).

2012	Gg														
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	
ENERGIA	394.632	394.632	394.632	660,9	44,07	10.242,1	1.781,1	1.154,4							
Queima de Combustível	379.871	379.871	379.871	486,8	43,91	10.242,1	1.781,1	1.154,4							
Subsetor Energia	69.386	69.386	69.386	33,1	4,86	1.587,8	682,9	255,3							
Usinas de Serviço Público	34.673	34.673	34.673	1,7	0,44	27,6	197,2	4,5							
Usinas Autoprodutoras	9.873	9.873	9.873	6,4	1,00	331,9	61,8	2,9							
Usinas de Carvão Vegetal	0	0	0	11,2	1,49	746,0	1,9	223,8							
Outros	24.840	24.840	24.840	13,8	1,93	482,3	422,0	24,1							
Subsetor Indústria	71.261	71.261	71.261	36,1	5,88	1.760,7	301,4	68,9							
Ferro e Aço	5.401	5.401	5.401	0,1	0,02	3,8	10,9	1,5							
Ferroliga	238	238	238	0,1	0,02	6,9	1,4	0,2							
Indústria Química	14.011	14.011	14.011	2,5	0,18	22,0	56,6	3,2							
Não ferroso	5.900	5.900	5.900	0,2	0,03	2,3	10,1	0,2							
Celulose e Papel	3.864	3.864	3.864	2,4	1,01	926,2	35,3	17,2							
Alimentos e Bebidas	4.267	4.267	4.267	240	3,64	268,2	86,8	15,0							
Cimento	16.828	16.828	16.828	2,0	0,16	177,1	33,4	16,2							
Mineração	6.403	6.403	6.403	0,3	0,05	25,8	23,1	2,8							
Têxtil	989	989	989	0,1	0,04	6,7	1,8	0,3							
Cerâmica	5.220	5.220	5.220	3,3	0,45	221,1	20,9	7,2							
Outras Indústrias	8.140	8.140	8.140	1,1	0,28	100,6	21,1	5,1							
Subsetor Transporte	201.605	201.605	201.605	137,5	28,94	5.600,3	552,4	601,8							
Transporte Aéreo	11.218	11.218	11.218	0,0	0,31	42,6	10,6	1,4							
Transporte Rodoviário	183.199	183.199	183.199	136,9	27,29	5.536,9	383,0	592,1							
Transporte Ferroviário	3.034	3.034	3.034	0,2	1,23	10,9	53,3	4,7							
Transporte Hidroviário	4.154	4.154	4.154	0,4	0,11	9,9	105,5	3,6							

2012	GG																	
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆			
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot		HFC-152a_pot	HFC-134a	
Subsetor Residencial	17.598		17.598	258,4	2,85	1.167,1	29,1	175,1										
Subsetor Agricultura	17.490		17.490	17,7	1,32	121,2	212,1	50,1										
Subsetor Comercial	1.701		1.701	4,0	0,05	4,8	2,4	2,9										
Subsetor Público	830		830	0,0	0,01	0,2	0,8	0,3										
Emissões Fugitivas	14.761		14.761	174,1	0,16	0,0	0,0	0,0										
Mineração de Carvão	1.372		1.372	41,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Petróleo e Gás Natural	13.389		13.389	133,1	0,16	0,0	0,0	0,0										
PROCESSOS INDUSTRIAIS	87.870		87.870	44,0	1,86	795,1	104,1	734,0	0,0655	0,0050	0,1286	0,4795	0,0000	0,4767	0,0000	2,8953	0,0083	
Produção de Cimento	24.998		24.998	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Cal	6.403		6.403	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Outros Usos de Calcário e Dolomita	1.770		1.770	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Uso de Carbonato de Sódio	375		375	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Amônia	1.758		1.758	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Amônia	0		0	0,0	0,51	0,0	0,9	0,0										
Produção de Ácido Adípico	0		0	0,0	0,12	1,0	0,3	0,0										
Produção de Caprolactama	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Carboneto de Cálcio	42		42	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Metanol	46		46	0,4	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Etileno	6		6	10,3	0,00	0,0	0,0	4,4										
Produção de Cloreto de Vinil	154		154	0,0	0,00	0,0	0,0	6,0										
Produção de Óxido de Etileno	146		146	0,5	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Acrilonitrilo	22		22	0,0	0,00	0,0	0,0	0,1										
Produção de Negro de Carbono	647		647	0,0	0,00	0,0	0,1	0,0										
Produção de Ácido Fosfórico	90		90	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Outros Químicos	0		0	0,2	0,00	0,0	0,0	48,9										

2012	Gg																	
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆		
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a	
Produção de Ferro e Aço	41.455		41.455	28,3	1,10	630,8	62,2	20,4										
Produção de Ferroliga	1.044		1.044	4,2	0,09	84,9	5,5	2,2										
Metais não Ferrosos, exceto Alumínio	5.857		5.857	0,1	0,04	6,5	15,9	0,4										
Produção de Alumínio	2.378		2.378	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0655	0,0050								0,0000
Produção de Magnésio	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Papel e Celulose	0		0	0,0	0,00	71,9	19,2	47,5										
Indústria Alimentícia	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	407,2										
Beverage Industry	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	196,9										
Produção de HCFC-22	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0			0,0000							
Uso de HFCs, PFCs e SF6	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0				0,1286	0,4795	0,4767	0,0000	2,8953	0,0083	
Consumo Não Energético que não vemha das Indústrias Químicas	679		679	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
USO DE SOLVENTES E OUTROS PRODUTOS	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	129.247,4										
AGRICULTURA	0		0	12.511,7	491,10	5.616,9	152,6	0,0										
Fermentação Entrérica	0		0	11.287,7	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado	0		0	10.934,5	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado Leiteiro	0		0	1.435,1	0,00	0,0	0,0	0,0										
Gado de Corte	0		0	9.499,4	0,00	0,0	0,0	0,0										
Outros Animais	0		0	353,2	0,00	0,0	0,0	0,0										
Manejo de Esterco	0		0	610,9	14,95	0,0	0,0	0,0										
Gado	0		0	261,0	3,51	0,0	0,0	0,0										
Gado Leiteiro	0		0	43,7	1,42	0,0	0,0	0,0										
Gado de Corte	0		0	217,3	2,09	0,0	0,0	0,0										
Suínos	0		0	215,9	2,32	0,0	0,0	0,0										
Aves	0		0	115,3	8,88	0,0	0,0	0,0										

2012	GG																	
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs							
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot	HFC-134a	SF ₆	
Outros Animais	0	18,7	0,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos agrícolas	0	471,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões diretas	0	292,69	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Animais em pasto	0	170,44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	152,82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	17,62	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	43,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estercor Animal Aplicado aos Solos	0	21,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	5,86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	15,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Resíduos agrícolas	0	41,91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja	0	16,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cana de açúcar	0	5,82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Feijão	0	0,97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arroz	0	1,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Milho	0	11,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mandioca	0	2,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	3,65	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos Orgânicos	0	15,63	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões Indiretas	0	179,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deposição atmosférica	0	37,38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	10,79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estercor Animal	0	26,59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	21,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	4,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Gg																	
2012	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a
Lixiviação	0		0	141,81	0,0	0,0	0,0	0,0									
Fertilizantes Sintéticos	0		0	40,87	0,0	0,0	0,0	0,0									
Fertilizante Animal	0		0	100,94	0,0	0,0	0,0	0,0									
Gado	0		0	81,90	0,0	0,0	0,0	0,0									
Outros	0		0	19,04	0,0	0,0	0,0	0,0									
Cultivo de Arroz	0		0	448,3	0,00	0,0	0,0	0,0									
Queima de Resíduos de Colheita	0		0	164,8	4,27	5,616,9	152,6	0,0									
Algodão	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Cana de Açúcar	0		0	164,8	4,27	5,616,9	152,6	0,0									
USO DA TERRA, MUDANÇA NO USO DA TERRA E FLORESTAS	990.035	-774.724	215.312	1.080,0	45,23	19.337,7	571,6	0,0									
Uso da Terra e Mudança no Uso da Terra	975.072	-774.724	200.349	1.080,0	45,23	19.337,7	571,6	0,0									
Aplicação de Calcário nos Solos	14.963		14.963	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
RESÍDUOS	195		195	2.590,4	7,33	0,0	0,0	0,0									
Resíduos Sólidos	195		195	1.382,2	0,01	0,0	0,0	0,0									
Efluentes	0		0	1.208,2	7,32	0,0	0,0	0,0									
Industriais	0		0	686,8	0,00	0,0	0,0	0,0									
Domésticos	0		0	521,4	7,32	0,0	0,0	0,0									
TOTAL	1.472.732	-774.724	698.009	16.887,0	589,59	35.991,8	2.609,4	131.135,8	0,0655	0,0050	0,0000	0,1286	0,4795	0,4767	0,0000	2,8953	0,0083



TABELA XIII – EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR FONTES PARA O ANO 2015, EM GIGAGRAMA (Gg).

2015	GG																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆		
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot		HFC-152a_pot	HFC-134a
ENERGIA	420.313	420.313	420.313	688,1	47,24	9.291,6	1.815,7	1.026,6	1.026,6								
Queima de Combustível	402.709		402.709	465,7	47,00	9.291,6	1.815,7	1.026,6									
Subsetor Energia	96.252		96.252	38,6	5,82	1.745,1	794,8	235,3									
Usinas de Serviço Público	56.669		56.669	2,9	0,76	41,3	224,9	5,2									
Usinas Autoprodutoras	10.597		10.597	8,7	1,34	451,3	75,3	3,9									
Usinas de Carvão Vegetal	0		0	9,8	1,31	653,9	1,6	196,2									
Outros	28.986		28.986	17,2	2,41	598,6	493,0	30,0									
Subsetor Indústria	68.978		68.978	32,5	5,56	1.929,8	293,9	66,1									
Ferro e Aço	5.484		5.484	0,1	0,02	3,9	10,5	1,4									
Ferroliga	117		117	0,1	0,01	5,4	1,0	0,1									
Indústria Química	13.188		13.188	2,4	0,17	21,3	53,9	3,0									
Não ferrosos	5.523		5.523	0,2	0,03	1,9	9,8	0,2									
Celulose e Papel	4.033		4.033	2,6	1,19	1.150,1	41,7	17,6									
Alimentos e Bebidas	4.235		4.235	21,0	3,20	247,1	79,9	13,7									
Cimento	15.637		15.637	1,6	0,15	162,4	30,8	15,2									
Mineração	6.535		6.535	0,3	0,06	27,5	23,7	3,0									
Têxtil	670		670	0,1	0,03	5,6	1,3	0,3									
Cerâmica	5.147		5.147	3,1	0,42	208,4	20,3	6,8									
Outras Indústrias	8.409		8.409	1,0	0,28	96,2	21,0	4,8									
Subsetor Transporte	198.857		198.857	117,1	31,30	4.333,4	466,5	494,0									
Transporte Aéreo	11.696		11.696	0,0	0,31	36,7	10,7	1,3									
Transporte Rodoviário	181.257		181.257	116,6	29,75	4.279,1	326,8	485,5									
Transporte Ferroviário	2.811		2.811	0,2	1,16	10,3	50,4	4,5									
Transporte Hidroviário	3.093		3.093	0,3	0,08	7,3	78,6	2,7									

2015	Gg																	
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs					SF ₆		
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a	
Subsetor Residencial	18.021		18.021	252,9	2,80	1.143,2	29,1	171,6										
Subsetor Agricultura	18.370		18.370	20,6	1,47	135,3	228,6	56,5										
Subsetor Comercial	1.413		1.413	4,0	0,04	4,6	2,1	2,8										
Subsetor Público	818		818	0,0	0,01	0,2	0,7	0,3										
Emissões Fugitivas	17.604		17.604	222,4	0,24	0,0	0,0	0,0										
Mineração de Carvão	1.822		1.822	51,5	0,00	0,0	0,0	0,0										
Petróleo e Gás Natural	15.782		15.782	170,9	0,24	0,0	0,0	0,0										
PROCESSOS INDUSTRIAIS	84.212		84.212	40,7	1,86	717,4	102,2	732,1	0,0333	0,0025	0,0000	0,1730	0,6103	0,6075	0,0000	3,9276	0,0092	
Produção de Cimento	23.767		23.767	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Cal	6.392		6.392	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Outros Usos de Calcarão e Dolomita	1.058		1.058	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Uso de Carbonato de Sódio	375		375	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Amônia	1.805		1.805	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Amônia	0		0	0,0	0,51	0,0	0,8	0,0										
Produção de Ácido Alípico	0		0	0,0	0,20	0,7	0,2	0,0										
Produção de Caprolactama	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Carbonato de Cálcio	42		42	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Metanol	32		32	0,3	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Etileno	6		6	10,9	0,00	0,0	0,0	4,4										
Produção de Cloro de Vinil	154		154	0,0	0,00	0,0	0,0	6,0										
Produção de Óxido de Etileno	146		146	0,5	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Acrilonitrilo	22		22	0,0	0,00	0,0	0,0	0,1										
Produção de Negro de Carbono	647		647	0,0	0,00	0,0	0,1	0,0										
Produção de Ácido Fosfórico	98		98	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0										
Produção de Outros Químicos	0		0	0,2	0,00	0,0	0,0	48,9										

2015	Gg																
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆		
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot		HFC-152a_pot	HFC-134a
Produção de Ferro e Aço	42.284	42.284	42.284	25,4	1,05	572,5	65,9	191									
Produção de Ferroliga	800		800	3,3	0,07	66,7	4,3	1,7									
Metais não Ferrosos, exceto Alumínio	4.665		4.665	0,1	0,03	5,6	11,7	0,3									
Produção de Alumínio	1.281		1.281	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0333	0,0025							0,0000
Produção de Magnésio	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
Papel e Celulose	0		0	0,0	0,00	71,9	19,2	47,5									
Indústria Alimentícia	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	407,2									
Beverage Industry	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	196,9									
Produção de HCFC-22	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0		0,0000							
Uso de HFCs, PFCs e SF6	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0			0,1730	0,6103	0,6075	0,0000	3,9276	0,0092	
Consumo Não Energético que não vemha das Indústrias Químicas	638		638	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0									
USO DE SOLVENTES E OUTROS PRODUTOS	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	98.236,7									
AGRICULTURA	0	12.887,5	510,54	5.876,4	159,7	0,0	0,0	0,0									
Fermentação Entrérica	0		11.620,1	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0									
Gado	0		11.247,8	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0									
Gado Leiteiro	0		1.410,2	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0									
Gado de Corte	0		9.837,6	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0									
Outros Animais	0		372,3	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0									
Manejo de Esterco	0		632,4	15,52	0,0	0,0	0,0	0,0									
Gado	0		265,6	3,53	0,0	0,0	0,0	0,0									
Gado Leiteiro	0		41,9	1,45	0,0	0,0	0,0	0,0									
Gado de Corte	0		223,7	2,08	0,0	0,0	0,0	0,0									
Suínos	0		227,1	2,29	0,0	0,0	0,0	0,0									
Aves	0		120,2	9,46	0,0	0,0	0,0	0,0									

2015	Gg															
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-23	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot		HFC-152a_pot
Outros Animais	0	0	19,5	0,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos agrícolas	0	0	490,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões diretas	0	0	307,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Animais em pasto	0	0	172,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	154,41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	18,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	44,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estercor Animal Aplicado aos Solos	0	0	22,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	5,85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	16,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Resíduos agrícolas	0	0	52,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soja	0	0	23,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cana de açúcar	0	0	6,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Feijão	0	0	1,07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arroz	0	0	1,41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Milho	0	0	13,90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mandioca	0	0	2,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	3,65	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solos Orgânicos	0	0	15,81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emissões Indiretas	0	0	182,81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deposição atmosférica	0	0	38,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fertilizantes Sintéticos	0	0	11,21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estercor Animal	0	0	27,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gado	0	0	22,05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0	0	4,98	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



2015	Gg															
	CO ₂ (emissões brutas)	CO ₂ (remoções)	CO ₂ (emissões líquidas)	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	NMVOC	PFCs		HFCs				SF ₆	
									CF ₄	C ₂ F ₆	HFC-32_pot	HFC-125_pot	HFC-143a_pot	HFC-152a_pot		HFC-134a
Lixiviação	0		0	144,57	0,0	0,0	0,0	0,0								
Fertilizantes Sintéticos	0		0	41,64	0,0	0,0	0,0	0,0								
Fertilizante Animal	0		0	102,93	0,0	0,0	0,0	0,0								
Gado	0		0	82,69	0,0	0,0	0,0	0,0								
Outros	0		0	20,24	0,0	0,0	0,0	0,0								
Cultivo de Arroz	0		0	462,5	0,00	0,0	0,0	0,0								
Queima de Resíduos de Colheita	0		0	172,5	4,47	5,876,4	159,7	0,0								
Algodão	0		0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0								
Cana de Açúcar	0		0	172,5	4,47	5,876,4	159,7	0,0								
USO DA TERRA, MUDANÇA NO USO DA TERRA E FLORESTAS	1.067,816	-774,724	293,093	1.144,8	47,33	20.370,8	591,6	0,0								
Uso da Terra e Mudança no Uso da Terra	1.054,334	-774,724	279,611	1.144,8	47,33	20.370,8	591,6	0,0								
Aplicação de Calcário nos Solos	13,482		13,482	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0								
RESÍDUOS	222		222	2.860,8	7,73	0,0	0,0	0,0								
Resíduos Sólidos	222		222	1.493,4	0,01	0,0	0,0	0,0								
Efluentes	0		0	1.367,4	7,72	0,0	0,0	0,0								
Industriais	0		0	817,8	0,00	0,0	0,0	0,0								
Domésticos	0		0	549,6	7,72	0,0	0,0	0,0								
TOTAL	1.572,563	-774,724	797,840	17.621,9	614,70	36.256,2	2.669,2	99.995,4	0,0000	0,0025	0,0333	0,6103	0,1730	0,6075	0,0000	3,9276
																0,0092

2.3 RESULTADOS DE EMISSÕES

A Figura IV apresenta a série histórica anual das emissões de GEE no Brasil, por setor, de 1990 a 2015, em dióxido de carbono equivalente (GWP – 100 anos²⁴).

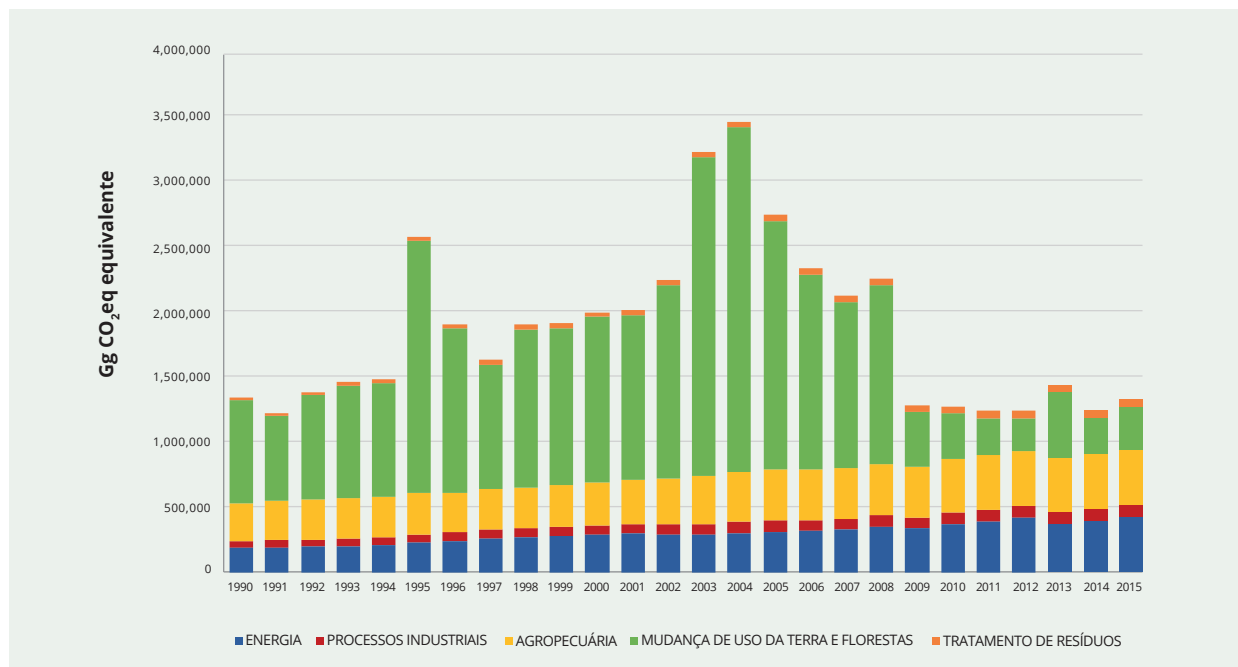


Figura IV: Emissões de gases de efeito estufa, em CO₂ equivalente, por setor, de 1990 a 2015.

É possível observar, nos últimos anos, a mudança do perfil de emissões brasileiras (Figura V). Devido ao sucesso da implementação de políticas e medidas para redução do desmatamento, o setor de Uso da Terra e Florestas tem contribuído em menor parcela para as emissões nacionais. Consequentemente, outros setores como Energia e Agropecuária passaram a ter maior relevância no contexto da mudança do clima.

²⁴ Métrica GWP – 100 anos, valores de referência obtidos no Segundo Relatório de Avaliação (SAR, em inglês), IPCC, 1995. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml>. Acesso em: 19/07/2018.

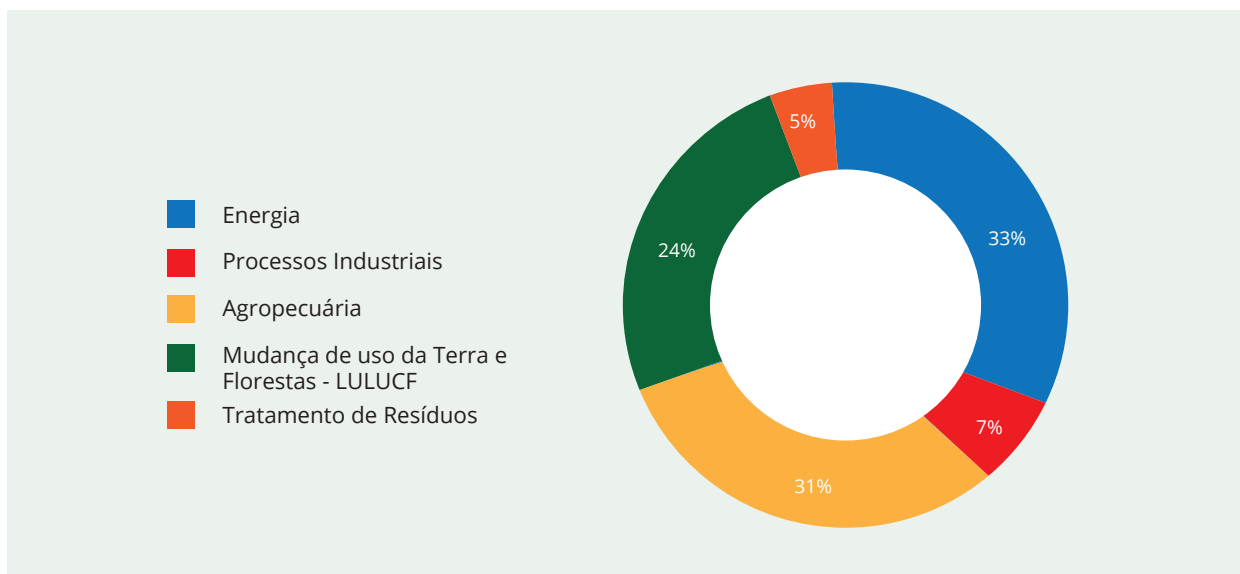


Figura V: Participação setorial nas emissões de gases de efeito estufa, em 2015.

3



AÇÕES DE MITIGAÇÃO E SEUS EFEITOS



3 AÇÕES DE MITIGAÇÃO E SEUS EFEITOS

Este capítulo apresenta informações detalhadas sobre as Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs) do Brasil, comunicadas à Convenção pelo documento FCCC/AWGLCA/2011/INF.1. O período varia de acordo com o ano de início da implementação de cada NAMA e se estende até, quando possível, 2018. Conforme determinado pela Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), todas as NAMAS contam com apoio dos Planos Setoriais estabelecidos pelo Governo do Brasil em nível nacional. A PNMC prevê ações adicionais às NAMAS informadas neste relatório.

A tabela a seguir apresenta as NAMAS do Brasil seguindo as orientações da Decisão 2/CP 17, Anexo III, para incluir: nome, natureza da ação, setor, instituição coordenadora, gases, objetivo geral, descrição, período, metodologia e premissas, objetivo específico, metas, indicadores de progresso, ações/passos dados e resultados²⁵. Este formato revisado representa um aprimoramento do relato das ações brasileiras, a partir dos avanços nacionais no monitoramento das NAMAS e das lições aprendidas no processo de consulta e análise internacional (ICA) do primeiro e do segundo BUR.

TABELA XIV - AÇÕES DE MITIGAÇÃO NO BRASIL

Nome: Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura/ Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono - Plano ABC
Natureza da Ação: NAMA
Setor: Agricultura
Instituição Coordenadora: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)
Gás (es): CH ₄ , N ₂ O, CO ₂
Objetivo geral: expandir a área de adoção de sistemas sustentáveis de produção agropecuária que assegurem a redução de emissões de GEE.
Descrição: Há cinco décadas, o Brasil tem investido em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para a sustentabilidade do seu setor agropecuário. Nesse contexto, foi estabelecido, em 2011, o Plano ABC como um dos instrumentos do governo para promover a expansão de sistemas sustentáveis de produção agropecuária em todo o território brasileiro. O Plano ABC fomenta a adoção, pelos agricultores, de um conjunto de tecnologias voltadas ao aumento da produtividade e rentabilidade econômica, bem como da resiliência e capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários nacionais, a partir da integração de estratégias de conservação do solo, da água e da biodiversidade. Essas tecnologias têm contribuído para o incremento da produção de alimentos e consequentemente para a segurança alimentar, mantendo-se quase constante a área da atividade agrícola, ao mesmo tempo em que têm tornado os sistemas de produção mais resilientes à mudança do clima e eficientes no controle de emissões de GEE associadas às atividades agropecuárias. O Plano ABC compreende, entre outras ações complementares, a implementação das seguintes NAMAs: <ul style="list-style-type: none">▶ Recuperação de Pastagens Degradadas;▶ Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e outras modalidades de Sistemas Agroflorestais;▶ Sistema de Plantio Direto;▶ Fixação Biológica de Nitrogênio.
Período: 2010-2018
Redução de GEE estimada: <ul style="list-style-type: none">▶ Recuperação de pastagens: 83 a 104 milhões tCO₂eq até 2020▶ Integração lavoura-pecuária-floresta: 18 a 22 milhões tCO₂eq até 2020▶ Sistema Plantio Direto de Culturas: 16 a 20 milhões tCO₂eq até 2020▶ Fixação Biológica do Nitrogênio: 16 a 20 milhões tCO₂eq até 2020

²⁵ As reduções estimadas informadas nesta seção são apenas indicativas em vista de dificuldades que o país possui em quantificar os resultados de ações de mitigação. No entanto, as ações/passos dados e resultados reportados, em conjunto com o reconhecimento de lacunas e necessidades de capacitação e esforços relatados na seção SMMARE e MRV de ações refletem esforços que o país vem empreendendo para quantificar a redução de emissões de gases de efeito estufa e a transparência destas informações.

Metodologias e premissas:

As emissões de GEE no setor agropecuário decorrem sobretudo de: (i) processos bióticos inerentes ao uso e ao manejo do solo, (ii) processos inerentes à fisiologia específica de animais de rebanho (fermentação entérica de bovinos ruminantes), (iii) processos de decomposição anaeróbica associados a sistemas produtivos alagados (como o cultivo do arroz inundado), (iv) tratamento e deposição de resíduos vegetais e animais, além do (v) manejo de áreas nativas para sua transformação em agro ecossistemas.

A premissa central do Plano ABC é que a adoção de estratégias de agricultura conservacionistas aliada à integração de sistemas de produção, intensificando a produção, aumentam a resiliência dos sistemas de produção, sua capacidade de adaptação a impactos externos. Estas estratégias incluem o manejo adequado e conservação do solo, da água e da biodiversidade, devidamente compatibilizados com a utilização de insumos externos e, conseqüentemente, intensificando a produção.

O acompanhamento da implementação das ações de mitigação no setor agropecuário será aperfeiçoado por meio de uma estratégia de monitoramento que inclui:

1) Coleta de dados:

- ▶ Exame de imagens de satélites das áreas onde as ações foram implementadas;
- ▶ Informações coletadas diretamente do setor bancário (contratos feitos sob a linha de financiamento estabelecida pelo Plano ABC);
- ▶ Dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e/ou de empresas privadas; e
- ▶ Levantamentos in loco ou por meio dos planos técnicos.

2) Processamento de dados: ocorrerá de forma centralizada na Plataforma Multi-institucional de Mudanças Climáticas e Agricultura (Plataforma ABC) instituída em 2017 mediante parceria entre Embrapa e integrante da Rede Clima. A Plataforma ABC envolve especialistas de várias instituições para levantamento, análise e validação das informações. Estes especialistas são responsáveis pela explicitação do cenário de referência e pelo estabelecimento de metodologias de cálculo utilizadas para contabilização das reduções aplicáveis às diferentes realidades ecológicas e técnicas brasileiras.

Objetivo específico: Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD).

Metas: Recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas.

Indicadores de Progresso: Área (ha) de pastagem recuperada.

Objetivo específico: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFS).

Metas: Ampliação da adoção de ILPF em 4 milhões de hectares; Sistemas Agroflorestais (SAFs) em 2,76 milhões de hectares.

Indicadores de Progresso: Área (ha) de adoção de ILPF e SAFs.

Objetivo específico: Sistema de Plantio Direto (SPD).

Metas: Expansão da adoção do SPD em 8 milhões de hectares.

Indicadores de Progresso: Área (ha) de adoção de SPD.

Objetivo específico: Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN).

Metas: Expansão da adoção de FBN em 5,5 milhões de hectares de áreas de cultivo, em substituição ao uso de fertilizantes nitrogenados.

Indicadores de Progresso: Área (ha) de adoção de FBN e número de doses de inoculantes comercializadas.

Objetivo específico: Florestas Plantadas (FP).

Metas: Expansão do plantio em 3,0 milhões de hectares.

Indicadores de Progresso: Área (ha) de florestas plantadas.

Objetivo específico: Tratamento de Dejetos Animais (TDA).

Metas: Ampliação do uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m³ de dejetos animais.

Indicadores de Progresso:

- ▶ Volume de biogás processado;
- ▶ Volume de metano utilizado na geração de energia;
- ▶ Volume de energia elétrica gerada a partir do uso de biogás;
- ▶ Toneladas geradas de composto orgânico.

Objetivo específico: Adaptação às Mudanças Climáticas.

Metas: Fortalecer a capacidade de adaptação do setor agropecuário às mudanças climáticas.

Indicadores de Progresso:

- ▶ Número de ações de adaptação de plantas e de sistemas produtivos;
- ▶ Área (ha) com ações de adaptação nas regiões mapeadas.

Ações/Passos dados: A ação central do Plano ABC é a apropriação da informação por parte do produtor rural. A disponibilidade e acessibilidade da informação, a confiança na tecnologia apresentada, e a segurança no processo levam o produtor a investir na transformação. Além de iniciativas desenvolvidas pelo setor privado, registram-se as ações diretamente coordenadas pelo governo federal:

- ▶ mais de 3.400 eventos de capacitação;
- ▶ cerca de 60 mil produtores capacitados em todo o país;
- ▶ 940 Unidades de Referência Tecnológica (URTs) e/ou Unidades de Teste e Demonstração (UTDs), nos vários biomas brasileiros;
- ▶ mais de R\$ 16 bilhões repassados em contratos em todo território nacional por meio de linha de crédito inovadora, enfocando na estruturação do sistema de produção sustentável e agricultura conservacionista propostos pelo Plano ABC;
- ▶ estabelecimento de linhas de pesquisa científica²⁶ que consolidam a sustentabilidade e acrescentam alternativas aos vários sistemas tecnológicos propostos;
- ▶ gerenciamento e equipamento do Laboratório de Fenotipagem de Alta Resolução, visando caracterizar os recursos genéticos para atributos diversos, essencial para a identificação de culturas adaptáveis às diversas condições climáticas possíveis;
- ▶ análises de vulnerabilidade;
- ▶ mapeamento de principais espécies cultivadas conforme capacidade de adaptação às projeções climáticas;
- ▶ desenvolvimento de projetos de pesquisa com sistemas integrados (ILPF e SAF) contemplando a mitigação da emissão de GEE's nos sistemas de produção e redução de risco pela diversificação de atividades;
- ▶ criação de Grupos Gestores Estaduais e o desenvolvimento de Planos ABC estaduais, que estabelecem metas e ações alinhadas com as características ambientais, culturais e institucionais de cada estado;
- ▶ realização de iniciativas de sensibilização dos mais diversos públicos e divulgação do Plano ABC em todas as Unidades da Federação;
- ▶ finalização do Sistema de Governança do Plano ABC (SIGABC) e a instituição da Plataforma Multi-institucional de Monitoramento das Reduções de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Agropecuária (Plataforma ABC);
- ▶ estruturação do Centro de Inteligência Climática, que tem por objetivo consolidar as informações necessárias para comunicar e estabelecer um processo de alerta precoce à sociedade, em particular aos produtores rurais e tomadores de decisão.

As ações do Plano ABC são executadas de forma alinhada com outros planos setoriais e ações do governo, em especial:

- ▶ promoção do plantio de florestas para o suprimento de carvão nas indústrias siderúrgicas;
- ▶ promoção da adoção do sistema de ILPF e SAFs, a utilização sustentável de áreas já abertas e recuperação de áreas degradadas para a produção agropecuária contribuindo para redução do desmatamento e da degradação florestal;
- ▶ contribuição para o aumento da diversificação de fonte de energia de origem renovável através da produção de biomassa e tratamento de dejetos animais;
- ▶ implementação do Código Florestal brasileiro: cadastro ambiental dos produtores rurais e a recuperação do passivo ambiental das propriedades de produção agropecuária.

Resultados:

De 2010 a 2018, houve uma ampliação de 27,65 milhões de hectares com adoção de sistemas de produção que incorporam práticas sustentáveis (detalhamento a seguir). Essas tecnologias são adotadas em todo o território nacional, em 2.885 municípios brasileiros. Boa parte dessa expansão foi promovida exclusivamente pela linha de financiamento estabelecida pelo Plano ABC. Detalhamento dos resultados:

- ▶ Segundo dados de financiamento dos recursos do Programa ABC, de 2010 a 2018, foram recuperados 4,46 milhões de hectares de pastagens degradadas, que podem ser ampliados até 10,44 milhões de hectares, se considerarmos os dados do IBGE.
- ▶ Segundo dados de financiamento do Programa ABC, da Rede ILPF, da Plataforma ABC e do IBGE, de 2010 a 2016, a área de adoção da Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) expandiu em 5,83 milhões de hectares. Segundo dados da Plataforma ABC baseados no Censo Agropecuário (2006 e 2017), de 2010 a 2016, a área de adoção do Sistema de Plantio Direto (SPD) aumentou em 9,97 milhões de hectares e a área de adoção do sistema de Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) expandiu em 9,97 milhões de hectares (as áreas de SPD se sobrepõem a FBN).
- ▶ Segundo dados do Instituto Brasileiro da Árvore (IBA), de 2010 a 2018, a área de florestas plantadas para fins comerciais expandiu em 1,10 milhão de hectares.
- ▶ Segundo cálculos do MAPA, de 2010 a 2018, foram adotados 1,70 milhões de m³ de tratamento de dejetos animais.

²⁶ Destaque para arranjos produtivos integrados adequados para as várias regiões brasileiras; novas estirpes de inoculantes para espécies de gramíneas, estudos de riscos, produtividade, o efeito dos vários sistemas de produção e tecnologia na capacidade de armazenamento de carbono no solo, entre outros.

Nome: Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm ²⁷**Natureza da Ação:** NAMA**Sector:** Uso da terra, mudança no uso da terra e florestas (LULUCF)**Instituição Coordenadora:** Ministério do Meio Ambiente**Gás (es):** CO₂eq

Objetivo geral: Lançado em 2004 tem como objetivo geral reduzir o desmatamento e a degradação da vegetação nativa promovendo a manutenção dos serviços ecossistêmicos, por meio de um modelo sustentável de uso dos recursos florestais e práticas agrícolas.

Descrição: O PPCDAm está em sua quarta fase de implementação (2016 a 2020). O Plano agrega várias políticas e ações de todo o Governo Federal e é estruturado em nove objetivos específicos distribuídos em quatro eixos temáticos: (i) Monitoramento e Controle Ambiental, (ii) Ordenamento Fundiário e Territorial, (iii) Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis e (iv) Instrumentos Normativos e Econômicos.

Como instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187), busca reduzir o desmatamento até 2020 e contribuir para a eliminação do desmatamento ilegal até 2030.

Os objetivos específicos descritos para essa NAMA foram elaborados pelo Governo Federal quando da construção do PPCDAm e não somente pelo Ministério do Meio Ambiente, demonstrando que o desafio de redução do desmatamento vai além da agenda ambiental. Assim como o PPCerrado, muitas ações que o compõem têm abrangência nacional.

Período: 2004-2017**Redução de GEE estimada:** 564 milhões tCO₂eq até 2020**Objetivo específico:** Promover a regularização fundiária de terras públicas

Metodologias e premissas: O contingente significativo de terras públicas ainda não destinadas foi identificado como causa crítica do desmatamento na Amazônia brasileira.

Metas: Destinação de 10 milhões de hectares de terras públicas federais.

Indicadores de Progresso:

- ▶ Área pública federal efetivamente destinada (ha).

Ações/Passos dados: O Governo Federal, por meio do Programa Terra Legal (PTL), trabalha desde 2009 na promoção da regularização fundiária de terras públicas federais. Nos anos iniciais, o foco prioritário era a titulação das posses identificadas nestas áreas. Com o passar do tempo, evidenciou-se que a etapa inicial de destinação das terras atendia também a uma série de outras demandas de alta relevância no combate ao desmatamento, tais como o reconhecimento de terras indígenas e a disponibilização de áreas para a criação de unidades de conservação entre outras.

O caráter estratégico da regularização fundiária foi consolidado no âmbito do PPCDAm ao longo de sua segunda fase (2009-2011). A implementação em escala das ações foi acelerada com a criação da Câmara Técnica de Destinação e Regularização Fundiária de Terras Públicas Federais Rurais na Amazônia Legal em 2013, que, desde então, efetivou a destinação de mais de 11 milhões de hectares destas terras, sendo 7,5 milhões para a conservação ambiental.

Resultados:

- ▶ 100% dos 60 milhões de hectares de terras públicas federais sem destinação (linha de base de 2013) já analisados pela Câmara Técnica, sendo que 47,8 milhões de hectares já resolvidos quanto a melhor destinação, isto é, sem sobreposição de interesses entre os órgãos federais.

²⁷ Pelo fato de a estratégia de redução do desmatamento ser estruturada por biomas, alerta-se para o fato de que alguns resultados contabilizados no âmbito do PPCDAm têm impacto nacional e são, portanto, relatados tanto aqui quanto na seção referente ao PPCerrado.

Objetivo específico: Promover o ordenamento territorial, fortalecendo as áreas protegidas.

Metodologias e premissas: O aumento das áreas protegidas reduz o desmatamento e protege a biodiversidade.

Meta: 30% do bioma Amazônia em áreas protegidas por unidades de conservação.

Indicadores de Progresso: Porcentagem da área do bioma protegido por unidades de conservação.

Ações/Passos dados:

- ▶ Criação e ampliação das unidades de conservação em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade;
- ▶ Em 2016, foi criado o Parque Nacional dos Campos Ferruginosos (79.029 hectares).

Resultados:

- ▶ 28,5% do bioma Amazônia já está protegido por unidades de conservação federais, estaduais e municipais;

Meta: Dar celeridade ao reconhecimento às terras indígenas em áreas sob maior pressão de desmatamento.

Indicadores de Progresso: Área (ha) de terras indígenas nas portarias declaratórias do Ministério da Justiça.

Ações/Passos dados: Concessão de plena posse aos povos indígenas, reconhecendo suas terras.

Resultados:

- ▶ Declaração de, aproximadamente, 1 milhão de hectares de terras indígenas em 2016.

Objetivo específico: Promover a responsabilização pelos crimes e infrações ambientais.

Meta: Reduzir o desmatamento em unidades de conservação.

Indicadores de Progresso: Área desmatada (ha) em unidades de conservação.

Ações/Passos dados: Fiscalização das unidades de conservação e terras públicas federais, incluindo:

- ▶ 270 autos de infração aplicados;
- ▶ 165 ações de fiscalização;
- ▶ 56 unidades de conservação atendidas;
- ▶ R\$ 105.389.209,00 em multas simples aplicadas;
- ▶ R\$ 2.356.242,60 em apreensões realizadas; e
- ▶ 46.343,7 hectares de áreas embargadas

Resultados:

- ▶ Redução da área desmatada no interior de unidades de conservação em 84% entre 2004 e 2017.

Objetivo específico: Efetivar a gestão florestal compartilhada.

Metodologias e premissas: A gestão ambiental e florestal é, em grande parte, atribuição dos estados brasileiros. O papel da União é unificar e disponibilizar os dados nacionais sobre gestão florestal e ambiental para a formulação de políticas públicas florestais e para o monitoramento e controle do desmatamento. Nesse contexto, foram criados o Sistema Nacional de Cadastro Rural (Sicar) e o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor). O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um meio de registrar o imóvel rural e suas áreas de proteção legais, permitindo o monitoramento e a distinção entre desmatamento legal (autorizado) e ilegal. Já o Sinaflor é um sistema de acompanhamento do transporte de produtos madeireiros nativos.

Metas: Implementar o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor).

Indicadores de Progresso: Número de estados da federação integrados ao Sinaflor.

Ações/Passos dados: Promoção da integração e a interoperabilidade dos sistemas estaduais de controle florestal com o Sistema Nacional.

Resultados:

- ▶ Implantação do Sinaflor em sete dos nove estados da Amazônia Legal (Roraima, Amazonas, Amapá, Rondônia, Acre, Tocantins e Maranhão).

Metas: Cadastro Ambiental Rural (CAR) com 100% dos imóveis rurais registrados.

Indicadores de Progresso: Índice de regularidade ambiental dos imóveis rurais (nº ou área de imóveis rurais em regularização/total de imóveis).

Ações/Passos dados: Aprimoramento e disponibilização dos módulos de análise e monitoramento do:

- ▶ Cadastro Ambiental Rural. Disponibilização do ambiente de consulta pública do Sicar para acesso aos dados espaciais de todos os imóveis por município;
- ▶ Foram disponibilizados aos órgãos estaduais competentes, por meio do Sicar, os módulos de cadastro, análise, monitoramento, gestão de acesso e relatórios.

Resultados:

- ▶ 100% (5,5 milhões) de imóveis rurais cadastrados (Amazônia e nacional). 469,7 milhões de hectares de imóveis rurais registrados (em nível nacional). *O cadastro é autodeclaratório e passará por uma etapa de validação a ser realizada pelos órgãos governamentais estaduais relevantes.

Objetivo específico: Prevenir e combater a ocorrência de incêndios florestais.

Metodologias e premissas: A ocorrência de fogo nos biomas brasileiros resulta na degradação da vegetação e em emissões de GEE. Os órgãos ambientais federais têm implementado políticas e medidas de redução da degradação e promoção da conservação por meio do manejo integrado do fogo, com vistas a reduzir os incêndios florestais danosos à biodiversidade.

Metas: Reduzir a área atingida por incêndios florestais.

Indicadores de Progresso:

- ▶ Área queimada (ha);

Ações/Passos dados:

- ▶ Implementação do Programa de Brigadas Florestais Federais, visando à redução do número de incêndios florestais nas áreas federais prioritárias;
- ▶ Implementação do Manejo Integrado do fogo;
- ▶ Regulamentação do art. 40 da Lei nº 12.651/2012 (Política Nacional de manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais);
- ▶ Elaboração de Planos de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais nas unidades de conservação;
- ▶ Planejamento de ação de prevenção e combate em seis unidades de conservação prioritárias;
- ▶ Elaboração do Projeto de Lei da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo;
- ▶ Contratação de 222 brigadistas em 19 unidades de conservação federais (ICMBio) e em 50 áreas federais prioritárias (Prevfogo/Ibama);

Resultados:

- ▶ Redução de 50% de área queimada dentro das unidades de conservação em 2017 (136.112,52 ha) em relação a 2016 (271.679,41 ha); e
- ▶ Focos de calor reduzidos de 190.06 hectares (2015) para 18.532 hectares (2017).

Objetivo específico: Aprimorar e fortalecer o monitoramento da cobertura vegetal.

Metodologias e premissas: O sistema de detecção de desmatamentos em tempo real é a principal ferramenta utilizada pela fiscalização ambiental para controle do desmatamento, sendo, a cada ano, aprimorado pelo Inpe e pelo Censipam. É o sistema que fornece dados diários aos órgãos ambientais federais para subsidiar as ações de fiscalização. Em complemento aos sensores ópticos, está sendo realizada também a detecção de desmatamento em períodos de alta incidência de nuvens na Amazônia por meio de imagens de radar. Além do desmatamento, o Inpe realiza o monitoramento e a mensuração dos focos de calor e da área queimada em todos os biomas, informação essencial também para implementar políticas de redução dos incêndios florestais e do manejo integrado do fogo, principalmente para conservação ambiental nas áreas protegidas.

Metas: Aprimoramento do sistema de alertas de desmatamento.

Indicadores de Progresso:

- ▶ Área de imagem trabalhada por mês nos sistemas Deter (nas resoluções espaciais de 250m, 60m e 30m);
- ▶ Índice de Alertas de desmatamento/Área de imagem trabalhada (na resolução espacial entre 3 e 6m).

Ações/Passos dados:

- ▶ Aperfeiçoamento do sistema de detecção e mapeamento do desmatamento e da degradação florestal em tempo real (Sistemas Deter: A, B e C);
- ▶ Desenvolvimento e aprimoramento do sistema de mapeamento do desmatamento por radar.

Resultados:

- ▶ Os sistemas estão em pleno funcionamento, e a plataforma TerraBrasilis, do Inpe, está disponível na web;
- ▶ Aperfeiçoamento do sistema de mapeamento do desmatamento e degradação florestal em tempo real por radar (SIPAM-SAR) para detecção e alerta de desmatamento abaixo das nuvens;
- ▶ Imagens já disponibilizadas para a fiscalização ambiental federal.

Metas: Mapear a área queimada em todos os biomas brasileiros anualmente.

Indicadores de Progresso: Área monitorada (ha) e mapas digitais de área queimada produzidos (para resolução 30m e 1km).

Ações/Passos dados:

- ▶ Implementação do sistema de estimativa anual de área queimada com resolução de 30 metros e 1 km
- ▶ Aprimoramento do monitoramento de focos de queima de vegetação em tempo quase-real.

Resultados:

- ▶ O monitoramento com satélites dos focos de queima de vegetação feito pelo Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) para todos os biomas foi realizado em imagens de baixa resolução espacial (1 km), com a geração automática de resumos mensais e anuais, e das localizações pontuais de queima.

Objetivo específico: Promover o manejo florestal sustentável.

Metodologias e premissas: A promoção da economia florestal na Amazônia é indispensável para conservação da floresta e valorização de seus ativos ambientais. Por meio do uso sustentável da floresta, é possível extrair produtos madeireiros e não-madeireiros de alto valor, que conservam a floresta e promovem a economia florestal local e regional, gerando emprego e renda.

Metas: Aumentar o volume de produtos florestais madeireiros e não madeireiros e da sociobiodiversidade comercializados oriundos de Manejo Florestal Sustentável.

Indicadores de Progresso: Volume de produção de produtos de madeira nativa e não madeireiros e da biodiversidade para comercialização (t, m³ ou outro) oriundos de planos de manejo sustentável.

Ações/Passos dados:

- ▶ Promoção das concessões florestais.
- ▶ Articulação da inserção de novos produtos da sociobiodiversidade na Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Biodiversidade - PGPM-Bio;
- ▶ Fortalecimento da atividade extrativista por meio da implementação do Plano Nacional de Fortalecimento das Comunidades Extrativistas e Ribeirinhas;
- ▶ Promoção do Manejo Florestal Comunitário e fortalecimento da gestão dos empreendimentos comunitários.

Resultados:

- ▶ Aumento da área de floresta sob concessão florestal, de 841.805 ha (2016) para 1.018.000 ha (2017).
- ▶ Aumento da Produção de madeira pelas concessões florestais federais, que passou de 126.110 m³ (2015) para 174.143 m³ (2017).

Objetivo específico: Implementar instrumentos econômicos para o controle do desmatamento ilegal.

Metodologias e premissas: A redução do desmatamento e da degradação florestal depende também de incentivos positivos. O eixo de instrumentos econômicos e normativos consiste em um conjunto de iniciativas do governo federal voltadas para propor e implementar mecanismos de incentivo à produção sustentável, por meio de revisões normativas e instrumentos financeiros, creditícios e tributários.

Metas: Aumentar os incentivos positivos para reduzir o desmatamento e incentivar novos modelos de produção e uso sustentável da floresta.

Indicadores de Progresso: Fluxo de recursos para conservação florestal.

Ações/Passos dados:

- ▶ Ampliação do acesso ao crédito para as atividades de manejo florestal sustentável (empresarial, de pequenos produtores e comunitário), regularização e recuperação ambiental;
- ▶ Pactuação de metas progressivas de crédito para o setor produtivo sustentável nas instituições financeiras públicas federais;
- ▶ Estudo e proposição de incentivos creditícios para as propriedades em conformidade com o Código Florestal como a ampliação do limite de crédito, sem maiores restrições adicionais e com garantia de monitoramento;
- ▶ Promoção do acesso a crédito para o manejo florestal comunitário;
- ▶ Promoção da integração de sistemas de informação - SICOR/Bacen, CAR e áreas embargadas - para apoio à verificação de conformidade ambiental na contratação de financiamento;
- ▶ Estabelecimento de critérios socioambientais, de aplicação progressiva, no âmbito da concessão de crédito voltado às grandes cadeias consumidoras de produtos da floresta;
- ▶ Proposição de critérios de preferência para madeira certificada ou de concessão florestal e para produtos da sociobiodiversidade em contratos e compras públicas dos governos federal, estadual e municipal;
- ▶ Ampliação dos canais de acesso aos mecanismos de compras públicas por meio de instrumentos colaborativos para atendimento aos produtos originários da sociobiodiversidade e agroecologia;
- ▶ Incentivo aos produtos da sociobiodiversidade por meio de isenção de tributos e preços mínimos diferenciados;
- ▶ Promoção da regulamentação da Cota de Reserva Ambiental (CRA);
- ▶ Diagnóstico de normas e procedimentos relativos a autorizações e licenciamento ambiental das atividades de manejo florestal sustentável, com o objetivo de avaliar aspectos relacionados à eficiência, à necessidade de harmonização e integração de processos, de preenchimento de lacunas normativas e de distinção da atividade de manejo florestal por tipologias (comunitário, empresarial e de pequenos produtores);
- ▶ Construção e implementação de um Pacto Setorial para a Cadeia Produtiva da Carne;
- ▶ Publicação do Decreto nº 9.179/2017, que institui o Programa de Conversão de Multas Ambientais emitidas por órgãos e entidades da União integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente.
- ▶ Publicação do Decreto nº 9.178/2017, que estabelece critérios para compras sustentáveis governamentais.

Resultados:

- ▶ Fundo Amazônia:
 - ▶ Acréscimo de 17,6% no volume total de recursos destinados à projetos (R\$ 1.563.932.024,95) em relação ao ano anterior (R\$ 1.329.045.340,92); e
 - ▶ Aumento de 67% nos valores desembolsados anualmente (R\$ 223.760.804,23) em relação a 2016 (R\$ 134.145.446,07)²⁸, distribuídos entre 77 projetos em 2016 e 84 em 2017

²⁸ Os desembolsos para os projetos apoiados ocorrem parceladamente no decorrer de sua implementação e seguem os prazos, que variam normalmente de um a seis anos, estabelecidos nos respectivos cronogramas físico-financeiros.

Nome: Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado)²⁹**Natureza da Ação:** NAMA**Sector:** Uso da terra, mudança no uso da terra e florestas (LULUCF)**Instituição Coordenadora:** Ministério do Meio Ambiente**Gás (es):** CO₂eq

Objetivo geral: O PPCerrado tem como objetivo geral reduzir o desmatamento e a degradação da vegetação nativa promovendo a manutenção dos serviços ecossistêmicos, por meio de um modelo sustentável de uso dos recursos florestais e práticas agrícolas. Os objetivos específicos dessa NAMA foram construídos pelo conjunto do Governo quando da construção do PPCerrado e não somente pelo Ministério do Meio Ambiente, demonstrando que o desafio de redução do desmatamento vai além da agenda ambiental. Assim como o PPCDAm, muitas ações que o compõem têm abrangência nacional. Pelo fato de a estratégia de redução do desmatamento ser estruturada por biomas, alerta-se para o fato de que alguns resultados ora contabilizados têm impacto nacional e constam também dos resultados do PPCDAm.

Descrição: Lançado em 2010, o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado) é um dos principais instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187). O Plano está em sua terceira fase de implementação, que vai de 2016 a 2020. O PPCerrado agrega várias políticas e ações de todo o Governo Federal e é estruturado em nove objetivos específicos distribuídos em quatro eixos temáticos (i) Monitoramento e Controle Ambiental, (ii) Ordenamento Fundiário e Territorial, (iii) Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis e (iv) Instrumentos Normativos e Econômicos.

Período: 2010-2017**Redução estimada relacionada à NAMA:** 104 milhões tCO₂eq até 2020**Objetivo específico:** Promover o ordenamento territorial, fortalecendo as áreas protegidas.**Metodologias e premissas:** O aumento das áreas protegidas reduz o desmatamento e protege a biodiversidade.**Metas:** 17% do bioma Cerrado em áreas protegidas por unidades de conservação.**Indicadores de Progresso:** Porcentagem da área do bioma protegido por unidades de conservação.**Ações/Passos dados:**

- ▶ Criação e ampliação de unidades de conservação em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Ampliação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros de 65.514 ha para 240.611 ha;

Resultados:

Ampliação de 175.097 ha (1,75 km²) em áreas protegidas por unidades de conservação, totalizando 170.095km², o que representa 8,3% do bioma em área protegida por UC.

Objetivo específico: Promover a responsabilização pelos crimes e infrações ambientais.**Meta:** Reduzir o desmatamento em unidades de conservação.**Indicadores de Progresso:** Área desmatada (ha) em unidades de conservação.**Ações/Passos dados:** Fiscalização de unidades de conservação**Resultados:**

Redução da área desmatada no interior de unidades de conservação em 48% entre 2010 e 2017.

²⁹ O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas.

Objetivo específico: Efetivar a gestão florestal compartilhada.

Metodologias e premissas: A gestão ambiental e florestal é, em grande parte, atribuição dos estados brasileiros. O papel da União é unificar e disponibilizar os dados nacionais sobre gestão florestal e ambiental para a formulação de políticas públicas florestais e para o monitoramento e controle do desmatamento. Nesse contexto, foram criados o Sistema Nacional de Cadastro Rural (Sicar) e o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor). O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um meio de registrar o imóvel rural e suas áreas de proteção legais, permitindo o monitoramento e a distinção entre desmatamento legal (autorizado) e ilegal. Já o Sinaflor é um sistema de acompanhamento do transporte de produtos madeireiros nativos.

Metas: Implementar o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor).

Indicadores de Progresso: Número de estados integrados no Sinaflor.

Ações/Passos dados: Promoção da integração e a interoperabilidade dos sistemas estaduais de controle florestal com o Sistema Nacional.

Resultados:

- ▶ Implantação do Sinaflor em 5 dos 12 estados do Cerrado: Paraná, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso do Sul e de Goiás.

Metas: Efetivar o Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Indicadores de Progresso: Índice de regularidade ambiental dos imóveis rurais (nº ou área de imóveis rurais em regularização/total de imóveis).

Ações/Passos dados:

- ▶ Aprimoramento e disponibilização dos módulos de análise e monitoramento do Cadastro Ambiental Rural.
- ▶ Disponibilização do ambiente de consulta pública do Sicar para acesso aos dados espaciais de todos os imóveis por município;
- ▶ Disponibilização, aos órgãos estaduais competentes, dos módulos de cadastro, análise, monitoramento, gestão de acesso e relatórios.

Resultados:

- ▶ 100% (5,5 milhões) de imóveis rurais cadastrados (nacional). 469,7 milhões de hectares de imóveis rurais cadastrados (nacional). *Os cadastros são autodeclaratórios e passarão por uma fase de validação dos órgãos estaduais competentes.

Objetivo específico: Prevenir e combater a ocorrência de incêndios florestais.

Metodologias e premissas: A ocorrência de fogo nos biomas brasileiros resulta na degradação da vegetação e em emissões de GEE. Os órgãos ambientais federais têm implementado políticas e medidas de redução da degradação e promoção da conservação por meio do manejo integrado do fogo, especialmente importante para o bioma Cerrado, com vistas a reduzir os incêndios florestais danosos à biodiversidade.

Metas: Reduzir a área atingida por incêndios florestais.

Indicadores de Progresso:

- ▶ Área queimada (ha);
- ▶ Número de focos de calor.

Ações/Passos dados:

- ▶ Implementação do Programa de Brigadas Florestais Federais, visando redução do número de incêndios florestais nas áreas federais prioritárias;
- ▶ Implementação do Manejo Integrado do fogo;
- ▶ Regulamentação do art. 40 da Lei nº 12.651/2012 (Política Nacional de manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais);
- ▶ Elaboração de Planos de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais nas unidades de conservação;
- ▶ Planejamento de ação de prevenção e combate em 6 unidades de conservação prioritárias;
- ▶ Elaboração do Projeto de Lei da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo;
- ▶ Contratação de 1.029 brigadistas em 21 unidades de conservação federais e 66 áreas federais prioritárias;
- ▶ Implementação do manejo integrado do fogo em 14 unidades de conservação.

Resultados:

- ▶ Redução de 50% de áreas afetadas por incêndios dentro de unidades de conservação em 2017 (136.112,52 ha) comparado a 2016 (271.679,41 ha);
- ▶ Os focos de calor foram reduzidos de 190.506 ha (2015) para 158.532 ha (2017).

Objetivo específico: Aprimorar e fortalecer o monitoramento da cobertura vegetal.

Metodologias e premissas: O sistema de detecção de desmatamentos em tempo real é a principal ferramenta utilizada pela fiscalização ambiental para controle do desmatamento, sendo, a cada ano, aprimorado pelo Inpe, e fornecendo dados diários aos órgãos ambientais federais. Além do sistema de detecção, é importante frisar o esforço nacional para realizar o mapeamento da cobertura vegetal, anualmente, dado sua alta relevância para a mensuração das metas e impactos das políticas de redução do desmatamento.

Metas: Desenvolvimento do sistema de alerta (Deter) para o Cerrado.

Indicadores de Progresso: Área de imagem efetivamente trabalhada por mês no sistema DETER no bioma Cerrado.

Ações/Passos dados:

- ▶ Implementação de sistema de detecção em tempo real (Deter-B e C).

Resultados: A detecção está em pleno funcionamento, informações sendo enviadas para os órgãos de fiscalização e disponíveis ao público. Indicadores de área ainda não tinham sido disponibilizados até o momento.

Metas: Mapeamento anual do bioma Cerrado.

Indicadores de Progresso: Mapas de desmatamento no Cerrado por tipos de fisionomia no período 2000-2018.

Ações/Passos dados: Construção da série histórica do desmatamento no Cerrado e mapeamento das fitofisionomias no período 2000-2018.

Resultados: Publicação da série histórica do desmatamento no Cerrado, com dados anuais de 2001 a 2018.

Metas: Mapeamento da área queimada em todos os biomas brasileiros anualmente.

Indicadores de Progresso: Área monitorada (ha) e mapas digitais de área queimada produzidos (para resolução 30m e 1km).

Ações/Passos dados:

- ▶ Implementação do sistema de estimativa anual de área queimada com resolução de 30 metros e 1 km;
- ▶ Aprimoramento do monitoramento de focos de queima de vegetação em tempo quase-real com satélites;

Resultados: Monitoramento com satélites dos focos de queima de vegetação feito pelo Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) para todos os biomas foi realizado em imagens de baixa resolução espacial (1 km), com a geração automática de resumos mensais e anuais, e das localizações pontuais de queima.

Objetivo específico: Promover o manejo florestal sustentável.

Metodologias e premissas: A promoção da economia florestal é indispensável para conservação do bioma e valorização de seus ativos ambientais. Por meio do uso sustentável da floresta, é possível extrair produtos de alto valor, que conservam a biodiversidade e promovem a economia florestal local e regional, gerando emprego e renda.

Metas: Aumentar o volume de produtos florestais não madeireiros e da sociobiodiversidade comercializados.

Indicadores de Progresso: Volume de produção comercializado (t, m³ ou outro).

Ações/Passos dados:

- ▶ Articulação da inserção de novos produtos da sociobiodiversidade na Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM-Bio);
- ▶ Inserção do fruto do buriti na PGPM-Bio;
- ▶ Fortalecimento da atividade extrativista (implementação do Plano Nacional de Fortalecimento das Comunidades Extrativistas e Ribeirinhas);
- ▶ Fomentação do Manejo Florestal Comunitário e fortalecer a gestão dos empreendimentos comunitários;

Resultados:

- ▶ Apoio direto à estruturação de 8 cadeias de produtos da sociobiodiversidade no Cerrado.

Objetivo específico: Implementar instrumentos normativos e econômicos para controle do desmatamento.

Metodologias e premissas: O Eixo de instrumentos econômicos e normativos consiste em um conjunto de iniciativas do governo federal voltadas para propor e implementar mecanismos de incentivo à produção sustentável, por meio de revisões normativas ou instrumentos financeiros, creditícios e tributários.

Metas: Aumentar os incentivos positivos para reduzir o desmatamento e incentivar novos modelos de produção e uso sustentável da floresta.

Indicadores de Progresso: fluxo de recurso para incentivos positivos para conservação.

Ações/Passos dados:

- ▶ Ampliação do acesso ao crédito para as atividades de manejo florestal sustentável (empresarial, de pequenos produtores e comunitário), regularização e recuperação ambiental;
- ▶ Pactuação de metas progressivas de crédito para o setor produtivo sustentável nas instituições financeiras públicas federais;
- ▶ Estudo e proposição de incentivos creditícios para as propriedades em conformidade com o Código Florestal como a ampliação do limite de crédito, sem maiores restrições adicionais e com garantia de monitoramento;
- ▶ Promoção da integração de sistemas de informação - SICOR/Bacen, CAR e áreas embargadas - para apoio à verificação de conformidade ambiental na contratação de financiamento;
- ▶ Estabelecimento de critérios socioambientais, de aplicação progressiva, no âmbito da concessão de crédito voltado às grandes cadeias consumidoras de produtos da floresta;
- ▶ Proposição de critérios de preferência para madeira certificada ou de concessão florestal e para produtos da sociobiodiversidade em contratos e compras públicas dos governos federal, estadual e municipal;
- ▶ Ampliação dos canais de acesso aos mecanismos de compras públicas por meio de instrumentos colaborativos para atendimento aos produtos originários da sociobiodiversidade e agroecologia;
- ▶ Incentivo aos produtos da sociobiodiversidade por meio de isenção de tributos e preços mínimos diferenciados;
- ▶ Promoção da regulamentação da Cota de Reserva Ambiental (CRA);
- ▶ Diagnóstico de normas e procedimentos relativos a autorizações e licenciamento ambiental das atividades de manejo florestal sustentável, com o objetivo de avaliar aspectos relacionados à eficiência, à necessidade de harmonização e integração de processos, de preenchimento de lacunas normativas e de distinção da atividade de manejo florestal por tipologias (comunitário, empresarial e de pequenos produtores);
- ▶ Construção e implementação de um Pacto Setorial para a Cadeia Produtiva da Carne;
- ▶ Fomento ao acordo setorial envolvendo mercado, governo e sociedade civil para o alcance da meta de redução do desmatamento no Cerrado;
- ▶ Publicação dos Decretos nº 9.179/2017, que institui o Programa de Conversão de Multas Ambientais emitidas por órgãos e entidades da União integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente.
- ▶ Publicação do Decreto nº 9.178/2017, que estabelece critérios para compras sustentáveis governamentais.

Resultados:

- ▶ Não há sistematização de resultados até o momento.

Nome: Plano Siderúrgico Sustentável

Natureza da Ação: NAMA

Setor: Processos industriais; Energia

Instituição Coordenadora: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços; Ministério do Meio Ambiente

Gás (es): CO₂eq

Objetivo geral: Promover a produção sustentável do carvão usado como insumo na produção de ferro-gusa, aço e ferroliga.

Descrição: O Plano Siderúrgico Sustentável busca promover a produção sustentável do carvão usado como insumo na produção de ferro-gusa, aço e ferroliga, com o objetivo de reduzir as emissões e aumentar a competitividade do setor. Lançado em 2010, está em sua segunda fase de implementação (2016-2019), estruturado em um componente de preservação florestal, de responsabilidade do MMA, e em componentes industriais e tecnológicos relacionados ao aumento de eficiência no processo de carbonização, de responsabilidade do MDIC. O Plano prevê o estímulo ao desenvolvimento de soluções para o abastecimento adequado de matéria-prima sustentável incentivando o uso de madeira obtida pelo plantio de florestas e ao desenvolvimento e difusão de tecnologias mais eficientes de produção de carvão vegetal que aumentem a eficácia na conversão de madeira em carvão vegetal com melhoria da qualidade ambiental e redução de emissões.

Período: 2010 - 2017. No BUR3, o foco será sobre o período de 2016 a 2017. Informações sobre o período de 2010 a 2016 constam do BUR1 e do BUR2.

Redução estimada relacionada à NAMA: 8 a 10 milhões tCO₂eq até 2020

Objetivos específicos:

- ▶ Substituição do uso de floresta nativa por floresta plantada.
- ▶ Redução das emissões nos processos de carbonização da madeira.
- ▶ Incremento do uso do carvão vegetal sustentável nos setores de produção de ferro-gusa, aço e ferroliga, no contexto de uma economia circular de baixo carbono.

Metodologias e premissas: emissões de GEE podem ser reduzidas pela substituição do uso de floresta nativa por floresta plantada sustentável e pela modernização dos processos de carbonização vigentes por tecnologias de produção de carvão vegetal mais eficientes, com vistas a sua utilização nos processos metalúrgicos de produção de ferro-gusa, aço e ferroligas, que em conjunto respondem por cerca de 95% do consumo de carvão vegetal no Brasil.

Metas:

- ▶ Aumentar o incentivo a inovações tecnológicas e à adoção de processos produtivos mais eficientes e sustentáveis na conversão de madeira em carvão vegetal.
- ▶ Estabelecer plataforma com sistema de MRV para acompanhar a redução de emissões dos projetos implementados

Indicadores de Progresso:

- ▶ Número de contratos assinados;
- ▶ Status da plataforma de MRV;
- ▶ Número de Unidades Demonstrativas criadas.

Ações/Passos dados:

A partir de 2016, teve início a implementação do projeto piloto BRA/14/G31 - Siderurgia Sustentável, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e implementado pelo PNUD, também participam do Comitê de Acompanhamento do Projeto (CAPS), o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e serviços (MDIC), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Governo de Minas Gerais. Este projeto objetiva contribuir com a disseminação de tecnologias mais eficientes nos processos de carbonização vigentes, por meio do mecanismo de incentivo financeiro de pagamento por resultados assim como para o estabelecimento de políticas públicas de incentivo à sustentabilidade florestal no setor. O projeto está inicialmente voltado para o Estado de Minas Gerais, onde se concentra cerca de 80% da siderurgia a carvão vegetal do país, com horizonte previsto até 1º semestre de 2020.

Foram contratados 6 projetos pelo mecanismo de pagamento por resultado. Está em fase de finalização uma Plataforma de MRV para acompanhar o progresso destas atividades, auxiliando na quantificação da redução de emissões. Para o pequeno produtor de carvão vegetal foram instaladas 2 Unidades Demonstrativas (Zona da Mata e Nordeste de Minas Gerais), com previsão de mais 3 Unidades instaladas até 2020, que servirão de base para o programa de capacitação.

Foram concluídos os estudos de consultoria que servirão de base para as políticas públicas de incentivo a sustentabilidade florestal no setor.

Resultados:

- ▶ 6 contratos de apoio ao produtor de carvão vegetal em escala industrial assinados e em andamento, com mecanismo de pagamento por desempenho para produção de carvão vegetal com adoção de tecnologias mais eficientes e sustentáveis de produção;
- ▶ desenvolvimento em curso de uma plataforma com sistema de MRV para acompanhar a redução de emissões dos projetos implementados;
- ▶ implantação de 5 Unidades Demonstrativas (UDs), desenvolvidas em cooperação com a Universidade de Viçosa, objetivando a capacitação de pequenos produtores independentes por intermédio de cursos de treinamento.
- ▶ Redução de emissão de GEE esperada: 564,5 mil t de CO₂eq/ano.

Nome: Aumento do abastecimento de energia por meio de usinas hidrelétricas

Natureza da Ação: NAMA

Sector: Energia

Instituição Coordenadora: Ministério de Minas e Energia

Gás (es): CO₂eq

Objetivo geral: Incremento da Capacidade Instalada de usinas hidrelétricas na matriz elétrica nacional

Descrição: Introdução de usinas hidrelétricas para oferta de energia elétrica. No Brasil, a inclusão de fontes de baixa emissão de carbono inicia-se em seu planejamento com horizonte de programação de 10 anos. Na medida em que os empreendimentos de geração precisam ser contratados, são realizados leilões de compra de energia com até 6 anos de antecedência. Esse sistema oferece a garantia necessária para que estes empreendimentos sejam inseridos no parque gerador de energia elétrica.

Período: 2010 - 2017. No BUR3, o foco será sobre o período de 2016 a 2017. Informações sobre o período de 2010 a 2016 constam do BUR1 e do BUR2.

Redução estimada relacionada à NAMA: 79 a 99 milhões de tCO₂eq até 2020

Objetivo específico: Promover a inserção de usinas hidrelétricas.

Metas: Aumento da capacidade instalada da fonte hidrelétrica.

Indicadores de Progresso: Potência instalada de usinas hidrelétricas (UHE) inseridas no sistema elétrico (MW).

Metodologias e premissas: Leilões de energia elétrica são instrumentos para inserção de novos empreendimentos para a oferta de energia elétrica. A regulamentação da comercialização de energia elétrica estabelece que as empresas de serviços de distribuição de energia elétrica devem garantir o atendimento do seu mercado de energia elétrica. Deste modo, são promovidos leilões com os objetivos, dentre outros, de contratar energia pelo menor preço possível e atrair investidores para construção de novas usinas com vistas à expansão da geração, inclusive por hidrelétricas.

Ações/Passos dados: No período de 2016 a 2017, foram realizados, 06 leilões de diferentes formatos que contemplaram a inserção de geração hidrelétrica, dentre outras fontes.

Resultados:

- ▶ 8.296 MW adicionais no ano de 2016 a 2017.

Objetivo específico: Promover a inserção de pequenas usinas hidrelétricas em parques centralizados e por geração distribuída.

Metas: Aumento da capacidade instalada de pequenas centrais hidrelétricas.

Indicadores de Progresso: Potência instalada de pequenas centrais hidrelétricas (PCH e CGH inseridas no sistema elétrico) (MW).

Metodologias e premissas: Leilões de energia elétrica são instrumentos para inserção de novos empreendimentos para a oferta de energia elétrica. A regulamentação da comercialização de energia elétrica estabelece que as empresas de serviços de distribuição de energia elétrica devem garantir o atendimento do seu mercado de energia elétrica. Deste modo, são promovidos leilões com os objetivos, dentre outros, de contratar energia pelo menor preço possível e atrair investidores para construção de novas usinas com vistas à expansão da geração, inclusive por pequenas centrais hidrelétricas. Em 2015 foi publicada a Resolução Normativa ANEEL nº 687 que compõe um conjunto de normas para a Geração Distribuída que regulamenta o consumidor brasileiro para gerar sua própria energia elétrica e fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade.

Ações/Passos dados: No período de 2016 a 2017, foram realizados 06 leilões de diferentes formatos que contemplaram a inserção de geração hidrelétrica, dentre outras fontes e regulamentação de geração distribuída.

Resultados:

- ▶ 373 MW adicionais no ano de 2016 a 2017.

Nome: Utilização de fontes alternativas de energia

Natureza da Ação: NAMA

Setor: Energia

Instituição Coordenadora: Ministério de Minas e Energia

Gás (es): CO₂eq

Objetivo geral: Incremento da capacidade instalada das fontes solar, eólica e biomassa na matriz elétrica nacional.

Período: 2010 – 2017. No BUR3, o foco será sobre o período de 2016 a 2017. Informações sobre o período de 2010 a 2016 constam do BUR1 e do BUR2.

Redução estimada relacionada à NAMA: 26 a 33 milhões de tCO₂eq até 2020

Objetivo específico: Promover a inserção de usinas eólicas por geração concentrada e por geração distribuída.

Metas: Aumento da capacidade instalada da fonte eólica.

Indicadores de Progresso: Potência instalada de usinas eólicas inserida no sistema elétrico (MW).

Metodologias e premissas: A regulamentação da comercialização de energia elétrica estabelece que as empresas de serviços de distribuição de energia elétrica devem garantir o atendimento do seu mercado de energia elétrica. Deste modo, são promovidos leilões com os objetivos, dentre outros, de contratar energia pelo menor preço possível e atrair investidores para construção de novas usinas com vistas à expansão da geração, inclusive por fontes eólicas. Em 2015 foi publicada a Resolução Normativa ANEEL nº 687 que compõe um conjunto de normas para a Geração Distribuída que regulamenta o consumidor brasileiro para gerar sua própria energia elétrica e fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade.

Ações/Passos dados: Leilões de energia e regulamentação de geração distribuída.

Resultados:

- ▶ 4.660 MW adicionais no ano de 2016 a 2017.

Objetivo específico: Promover a inserção de usinas térmicas à biomassa por geração concentrada e por geração distribuída.

Metas: Aumento da capacidade instalada de geração elétrica por usinas à biomassa.

Indicadores de Progresso: Potência instalada de usinas termelétricas à biomassa inserida no sistema elétrico (MW).

Metodologias e premissas: A regulamentação da comercialização de energia elétrica estabelece que as empresas de serviços de distribuição de energia elétrica devem garantir o atendimento do seu mercado de energia elétrica. Deste modo, são promovidos leilões com os objetivos, dentre outros, de contratar energia pelo menor preço possível e atrair investidores para construção de novas usinas com vistas à expansão da geração, inclusive por termelétricas à biomassa. Em 2015 foi publicada a Resolução Normativa ANEEL nº 687 que compõe um conjunto de normas para a Geração Distribuída que regulamenta o consumidor brasileiro para gerar sua própria energia elétrica e fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade.

Ações/Passos dados: Leilões de energia e regulamentação de geração distribuída.

Resultados:

- ▶ 1.302 MW adicionais no ano de 2016 a 2017.

Objetivo específico: Promover a inserção de usinas solares fotovoltaicas por geração concentrada e por geração distribuída.

Metas: Aumento da capacidade instalada da fonte solar fotovoltaica.

Indicadores de Progresso: Potência instalada de usinas solares fotovoltaicas inseridas no sistema elétrico (MW).

Metodologias e premissas: A regulamentação da comercialização de energia elétrica estabelece que as empresas de serviços de distribuição de energia elétrica devem garantir, o atendimento do seu mercado de energia elétrica. Deste modo, são promovidos leilões com os objetivos, dentre outros, de contratar energia pelo menor preço possível e atrair investidores para construção de novas usinas com vistas à expansão da geração, inclusive por usinas solares fotovoltaicas. Em 2015 foi publicada a Resolução Normativa ANEEL nº 687 que compõe um conjunto de normas para a Geração Distribuída que regulamenta o consumidor brasileiro para gerar sua própria energia elétrica e fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade.

Ações/Passos dados: Leilões de energia e regulamentação de geração distribuída.

Resultados:

- ▶ 1.066 MW adicionais no ano de 2016 a 2017.

Nome: Aumento do uso de biocombustíveis.

Natureza da Ação: NAMA

Sector: Energia

Instituição Coordenadora: Ministério de Minas e Energia

Gás (es): CO₂eq

Objetivo geral: Incremento de biocombustíveis na matriz energética nacional.

Período: 2010 – 2017. No BUR3, o foco será sobre o período de 2016 a 2017. Informações sobre o período de 2010 a 2016 constam do BUR1 e do BUR2.

Redução estimada relacionada à NAMA: 48 a 60 milhões de tCO₂ eq até 2020

Objetivo específico: Promover o consumo de Álcool Etílico (Anidro e Hidratado) em substituição à gasolina.

Metas: Incentivar a oferta de Álcool Etílico (Anidro e Hidratado).

Indicadores de Progresso: Volume de produção de Álcool Etílico (m³).

Metodologias e premissas: O Programa RenovaBio objetiva promover a adequada expansão dos biocombustíveis na matriz energética, promovendo a regularidade do abastecimento de combustíveis no mercado e induzindo ganhos de eficiência energética e redução de emissões de gases efeito estufa.

Ações/Passos dados: Publicação da Lei 13.576/2017 que institui a Política Nacional de Biocombustíveis - Programa RenovaBio.

Resultados:

- ▶ 26.606 (10³ m³) adicionais no ano de 2016 a 2017.

Objetivo específico: Promover o consumo de Biodiesel em substituição ao diesel fóssil.

Metas: Incentivar a oferta de Biodiesel.

Indicadores de Progresso: Volume de produção de Biodiesel (m³).

Metodologias e premissas: A Lei Nº 13.263/2016 estabelece que os percentuais de adição obrigatória, em volume, de biodiesel ao óleo diesel sejam de 8%, em até 12 meses após a data de promulgação desta Lei; 9%, em até 24 meses após a data de promulgação desta Lei; 10%, em até 36 meses após a data de promulgação desta Lei. A partir de 2019, a adição do biodiesel pode chegar em 15% após a realização de testes e ensaios em motores.

Ações/Passos dados: Publicação da Lei Nº 13.576/2017 que institui a Política Nacional de Biocombustíveis - Programa RenovaBio. Publicação da Lei Nº 13.263/2016 que estabelece percentuais de adição de biodiesel ao diesel fóssil.

Resultados:

- ▶ Produção de 4.291 (10³ m³) adicionais no ano de 2016 a 2017.

Nome: Implementação de Eficiência Energética

Natureza da Ação: NAMA

Setor: Energia

Instituição Coordenadora: Ministério de Minas e Energia

Gás (es): CO₂eq

Objetivo geral: Redução do consumo de combustíveis fósseis e de energia elétrica através do incremento de eficiência energética em diversos setores da economia.

Período: 2010-2017. No BUR3, o foco será sobre o período de 2016 a 2017. Informações sobre o período de 2010 a 2016 constam do BUR1 e do BUR2.

Redução estimada relacionada à NAMA: 12 a 15 milhões de tCO₂eq até 2020

Objetivo específico: Incentivar a redução do consumo de energia elétrica através de programas governamentais.

Metas: Incentivar a redução do consumo de Energia Elétrica.

Indicadores de Progresso: Consumo de energia elétrica (GWh).

Metodologias e premissas: A redução do consumo de energia elétrica reduz as emissões de GEE. A apuração dos resultados do programa PROCEL de redução do consumo de energia elétrica será a base para aferir progresso na implementação deste objetivo específico.

Ações/Passos dados: Publicação da Lei Nº 13.280/2016 que regulamenta e aplicação de recursos para o Programa PROCEL. Implementação do Plano de Aplicação de Recursos do PROCEL.

Resultados:

- ▶ 36.700 GWh adicionais no ano de 2016 a 2017.

Objetivo específico: Melhorar os índices mínimos de Eficiência Energética no consumo de energia elétrica em equipamentos.

Metas: Aumentar a oferta de equipamentos com alto índice de eficiência energética.

Indicadores de Progresso: Número de categorias de equipamentos com o selo PROCEL.

Metodologias e premissas: A adesão ao programa de etiquetagem de equipamentos é voluntária. Deste modo, para ampliar o número de equipamentos certificados com alto índice de eficiência energética foi criado o selo PROCEL. Este selo é uma premiação com ampla divulgação na imprensa que amplia o reconhecimento da marca certificada.

Ações/Passos dados: Premiação com o selo PROCEL aos equipamentos que atingem um índice elevado de eficiência no consumo de energia elétrica, tendo como parâmetro o Programa Brasileiro de Etiquetagem.

Resultado:

- ▶ Equipamentos: 6 novas categorias com selo PROCEL.

Objetivo específico: Melhorar os índices mínimos de Eficiência Energética no consumo de combustível em equipamentos/veículos.

Metas: Aumentar a oferta de veículos/equipamentos com alto índice de eficiência energética.

Indicadores de Progresso: Nº de marcas/modelos de veículos ou equipamentos com selo CONPET.

Metodologias e premissas: A adesão ao programa de etiquetagem de equipamentos/veículos é voluntária. Deste modo, para ampliar o número de equipamentos/veículos certificados com alto índice de eficiência energética foi criado o selo CONPET. Este selo é uma premiação com ampla divulgação na imprensa que amplia o reconhecimento da marca certificada.

Ações/Passos dados: Premiação com o selo CONPET aos equipamentos/veículos que atingem um índice elevado de eficiência no consumo de combustíveis, tendo como parâmetro o Programa Brasileiro de Etiquetagem.

Resultado:

- ▶ Veículos: 214 novas marcas/modelos com selo CONPET. Fogão/Forno a gás: 88 novas marcas/modelos de equipamentos com selo CONPET.

3.1 PROJETOS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL) NO BRASIL: ATUALIZAÇÃO

Entre fevereiro de 2004 e dezembro de 2017, foram recebidas, pela Secretaria Executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), Autoridade Nacional Designada (AND), 464 propostas de atividades de projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Desse total, 424 atividades de projeto foram aprovadas, 1 atividade de projeto foi rejeitada e 39 tiveram sua apreciação não finalizada ou cancelada a pedido dos próprios participantes de projeto.

Do total de projetos aprovados, 342 atividades de projeto foram registradas no Conselho Executivo do MDL.

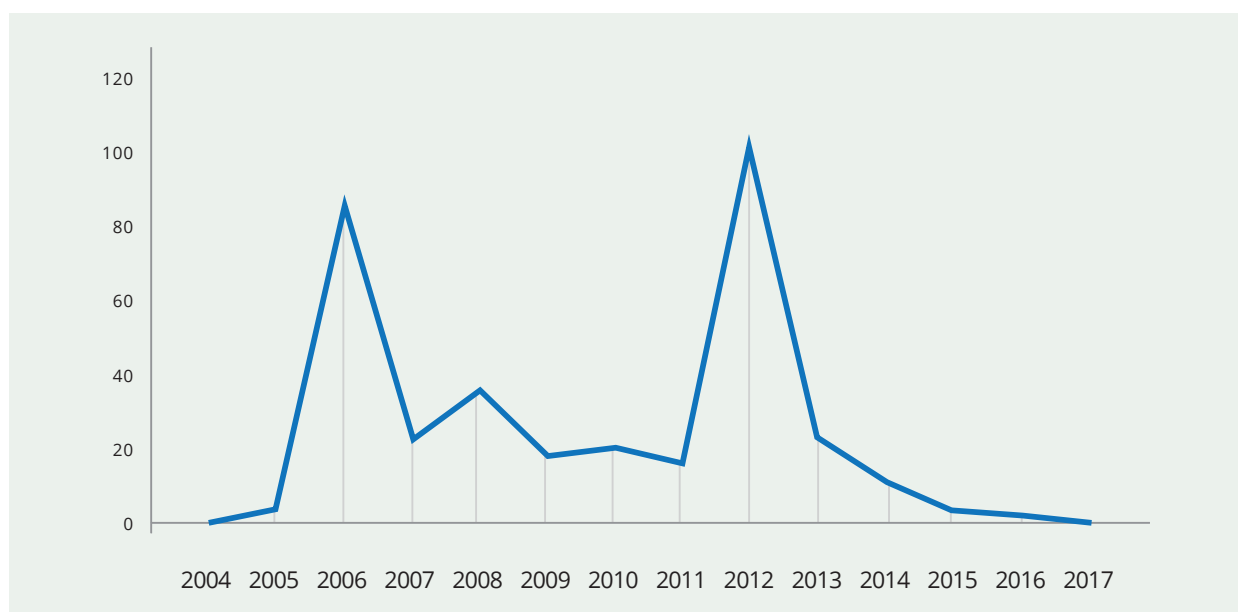


Figura VI: Distribuição anual do registro das atividades de projetos brasileiros no Conselho Executivo do MDL (nov/2004-dez/2017).³⁰

A maior parte dos registros ocorreram em 2006, quando o MDL começou a se estabelecer no mercado de carbono, e em 2012, marco do final do primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto.

A tabela XV mostra que 27,7% do total dos projetos do MDL do Brasil registrados até dezembro de 2017 são de hidrelétricas (94 projetos), seguidos de projeto de biogás (18,4%), usinas eólicas (16,7%), gás de aterro (15,2%) e biomassa energética (12,0%). Em termos de potencial de redução de emissões de GEE, as maiores contribuições decorrem das atividades de projeto de hidrelétricas, de gás de aterro, de decomposição de N₂O e de usinas eólicas. Para os projetos registrados entre 2004 e 2017, o Brasil possui o expressivo potencial de redução de emissões de 379 milhões de toneladas de CO₂eq.

³⁰ Em relação ao BUR anterior, é possível identificar atualização no número de atividades registradas anualmente, em decorrência da preferência dos interessados em retirar seus projetos do mecanismo ou de novas inclusões.

TABELA XV – DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO MDL NO BRASIL, POR TIPO DE PROJETO, REGISTRADAS ATÉ DEZEMBRO DE 2017.

Tipos de atividades de projeto	Atividades de Projeto MDL		Redução estimada de emissão de GEE	
	Quantidade	% em relação ao total	tCO ₂ eq	% em relação ao total
Hidrelétrica	94	27,7	138.473.415	36,5
Biogás	63	18,4	24.861.823	6,5
Usina Eólica	57	16,7	44.306.593	11,7
Gás de aterro	52	15,2	91.367.345	24,1
Biomassa energética	41	12,0	16.091.394	4,2
Substituição de combustível fóssil	09	2,6	2.664.006	0,7
Metano evitado	09	2,6	8.627.473	2,3
Decomposição de N ₂ O	05	1,5	44.660.882	11,8
Utilização e recuperação de calor	04	1,2	2.986.000	0,8
Reflorestamento e florestamento	03	0,9	2.408.842	0,6
Uso de materiais	01	0,3	199.959	0,1
Energia solar fotovoltaica	01	0,3	6.594	0,0
Eficiência energética	01	0,3	382.214	0,2
Substituição de SF ₆	01	0,3	1.923.005	0,5
Redução e substituição de PFC	01	0,3	802.860	0,2
Total	342	100,0	379.762.405	100,0

A redução anual estimada de emissões de GEE, associada às atividades de projeto MDL registradas até final de 2017, foi de 49.192.159 tCO₂eq por ano, desde 2004, correspondente a 4.9%³¹ do total mundial de redução de emissão associada ao MDL. Este montante demonstra a significativa contribuição que o país tem dado no esforço mundial de combate à mudança do clima.

³¹ Fonte: Pipeline CDM/CQNUMC (abril de 2017). Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>>. Acessado em: 04/12/2017.

4

**LACUNAS, BARREIRAS,
NECESSIDADES
FINANCEIRAS, DE
CAPACITAÇÃO,
TÉCNICAS E DE
TECNOLOGIA
CORRELATAS;
INFORMAÇÕES SOBRE O
APOIO RECEBIDO**

4 LACUNAS, BARREIRAS, NECESSIDADES FINANCEIRAS, DE CAPACITAÇÃO, TÉCNICAS E DE TECNOLOGIA CORRELATAS; INFORMAÇÕES SOBRE O APOIO RECEBIDO

4.1 LACUNAS, BARREIRAS, NECESSIDADES FINANCEIRAS, DE CAPACITAÇÃO, TÉCNICAS E DE TECNOLOGIA CORRELATAS

Devido às dimensões do país e sua diversidade em termos de fatores sociais, econômicos e ambientais, as informações apresentadas neste capítulo devem ser consideradas como provisórias, parciais e não circunstanciadas. Há desafios importantes relativos a uma reflexão aprofundada de todos os aspectos relevantes à identificação de restrições e lacunas, e as necessidades financeiras, técnicas e de capacitação em escala abrangente. Além das informações apresentadas no segundo BUR, a tabela abaixo resume as necessidades técnicas, de capacitação, e apoio financeiro em algumas áreas de interesse para a cooperação internacional, sem prejudicar a identificação de outras áreas de interesse no futuro.

TABELA XVI - LACUNAS, BARREIRAS, NECESSIDADES FINANCEIRAS, DE CAPACITAÇÃO, TÉCNICAS E DE TECNOLOGIA

Atividade	Setor	NAMA relacionada	Lacuna	Barreira	Necessidade de recursos financeiros	Necessidade de capacitação	Necessidade de transferência de tecnologia
Mensuração, relato e verificação de ações de transformação e manutenção de sistemas de produção resilientes e sustentáveis	Agricultura	Plano ABC	Falta de dados obtidos in loco e de imagens para aferição e validação	Recursos limitados para aquisição de imagens e para logística das incursões in loco	Recursos financeiros para aquisição de imagens e para viabilização de visitas in loco	NA*	NA
Mensuração, relato e verificação de ações de transformação e manutenção de sistemas de produção resilientes e sustentáveis	Agricultura	Plano ABC	Falta de metodologia participativa para a alimentação do sistema de monitoramento e de processos fluidos para entrada de dados e saída da informação	Recursos limitados para contratação de especialistas em sistemas de armazenamento e organização de dados, bem como para atualização dos sistemas existentes de acordo com novas tecnologias	Recursos financeiros para a contratação dos quadros necessários para desenvolvimento de metodologia participativa de alimentação do sistema de monitoramento e para aprimoramento dos processos de saída e entrada de dados	NA	NA

Atividade	Setor	NAMA relacionada	Lacuna	Barreira	Necessidade de recursos financeiros	Necessidade de capacitação	Necessidade de transferência de tecnologia
Mensuração, relato e verificação de ações de transformação e manutenção de sistemas de produção resilientes e sustentáveis	Agricultura	Plano ABC	Inexistência de processo participativo e de um sistema integrado para validação e verificação de resultados por especialistas e atores	Recursos limitados para contratação de pessoal e para o desenvolvimento de um sistema integrado para validação e verificação de resultados	Recursos financeiros para desenvolvimento e implementação de um sistema integrado e de um processo participativo de validação dos resultados das análises	NA	NA
Mensuração, relato e verificação de ações de transformação e manutenção de sistemas de produção resilientes e sustentáveis	Agricultura	Plano ABC	Falta de estudos preliminares para um sistema de rastreabilidade e certificação	Recursos limitados, dada a variedade de dados e instituições, para garantir a necessária transparência e confiabilidade de um sistema de rastreabilidade e certificação nacional	Recursos financeiros para o estabelecimento de um sistema efetivo de rastreabilidade e certificação	Formação de especialistas em sistemas de rastreabilidade e certificação	NA
Aprimorar a capacidade dos agentes de assistência técnica e financeiros	Agricultura	Plano ABC	Defasagem de conhecimento em relação às melhores práticas e tecnologias e sistemas adequados aos vários biomas	Recursos limitados para promover a necessária capacitação contínua dos diversos atores envolvidos nas várias Unidades da Federação, tendo em vista a evolução dinâmica de atividades, tecnologias e conhecimentos, assim como diferenças de comportamento de tecnologias e sistemas nos vários biomas	Recursos financeiros para o desenvolvimento tecnológico, consolidação e disseminação do conhecimento	Apoio para a formação profissional e disseminação do conhecimento	



Atividade	Setor	NAMA relacionada	Lacuna	Barreira	Necessidade de recursos financeiros	Necessidade de capacitação	Necessidade de transferência de tecnologia
Pesquisa e desenvolvimento tecnológico	Agricultura	Plano ABC	Falta de dados, novos estudos e desenvolvimento tecnológico no campo biológico e agropecuário, inclusive de estatísticas e interpretação de dados, para a geração de soluções alternativas e inovadoras	Recursos limitados para pesquisa e desenvolvimento tecnológico	Recursos financeiros para infraestrutura, equipamento e estudos	Intercâmbio de conhecimentos	Intercâmbio de tecnologias
Estruturação de data center e sala de situação do Centro de Inteligência Climática para Agricultura (CICLAG)	Agricultura	Plano ABC	Falta de dados sistematizados para rápida utilização por parte do usuário final	Recursos limitados para sistematização de dados	Recursos financeiros para infraestrutura, equipamentos e estudos	Apoio para a formação profissional e disseminação do conhecimento	Cooperação para desenvolvimento tecnológico
Ampliar a inserção de fontes renováveis não convencionais na matriz energética nacional	Energia	Fontes Alternativas de Energia	Defasagem de conhecimento em relação às melhores práticas e tecnologias para exploração energética por usinas termosolar concentrada, armazenamento de energia e exploração energética de resíduos sólidos urbanos.	Recursos limitados para o desenvolvimento tecnológico, consolidação e disseminação do conhecimento em usinas termosolar concentrada, armazenamento de energia e exploração energética de resíduos sólidos urbanos	Recursos financeiros para o desenvolvimento tecnológico, consolidação e disseminação do conhecimento em usinas termosolar concentrada, armazenamento de energia e exploração energética de resíduos sólidos urbanos	Apoio para a formação profissional e disseminação do conhecimento em fontes termosolar concentrada, resíduos sólidos urbanos e armazenamento	Cooperação para o desenvolvimento tecnológico em fontes termosolar concentrada, armazenamento e resíduos sólidos urbanos
Destinação de terras públicas federais	LULUCF	PPCDAm	Limitada interação digital entre os órgãos de registros públicos	Recursos limitados, incluindo escassez de servidores	NA	Apoio para a construção de interação digital entre os órgãos de registros públicos	NA
Aprimoramento da gestão ambiental e territorial das terras indígenas	LULUCF	PPCDAm e PPCerrado	Limitada interação digital entre os órgãos de registros públicos	Recursos limitados, incluindo escassez de servidores e restrições orçamentárias	NA	Construção de interação digital entre os órgãos de registros públicos	NA

Atividade	Setor	NAMA relacionada	Lacuna	Barreira	Necessidade de recursos financeiros	Necessidade de capacitação	Necessidade de transferência de tecnologia
Rastreabilidade das cadeias produtivas	LULUCF	PPCDAm e PPCerrado	Falta de informações sobre o financiamento das áreas produtivas e insuficiência de informações sobre os pecuaristas e as guias de trânsito animal (GTA)	Recursos limitados	NA	Construção de interação digital entre os órgãos de registros públicos	NA
Promover a responsabilização pelos crimes e infrações ambientais (fiscalização ambiental)	LULUCF	PPCDAm e PPCerrado	Escassez de servidores	Recursos limitados, incluindo restrições orçamentárias	NA	Construção de interação digital entre os órgãos de registros públicos	NA
Fiscalização ambiental nas unidades de conservação federais	LULUCF	PPCDAm e PPCerrado	Escassez de servidores e restrições orçamentárias	NA	NA	Construção de interação digital entre os órgãos de registros públicos	NA
Promover o manejo florestal sustentável	LULUCF	PPCDAm	Pequena escala da produção madeireira oriunda de planos de manejo florestal sustentável via concessões florestais.	Degradação e exploração ilegal de madeira em terras públicas tornam a atividade econômica do manejo florestal sustentável pouco competitiva	NA	Construção de interação digital entre os órgãos de registros públicos	NA
Tecnologias de baixo carbono	Indústria	Plano Siderúrgico Sustentável	Falta de modelo financeiro e de negócios para adoção destas tecnologias; disseminação de informações sobre tecnologia e inovações	Falta de recursos e baixa adoção de novas tecnologias de processo em setores intensivos em emissões (cimento, aço); barreiras comportamentais.	Recursos para financiamento de tecnologia de baixo carbono	NA	NA
Eficiência Energética	Indústria	Plano Siderúrgico Sustentável	Falta de modelo financeiro e de negócios para adoção e disseminação de informações sobre tecnologia	Adoção limitada de sistemas de gerenciamento de energia; barreiras comportamentais	NA	Treinamento técnico e disseminação de sistemas de gerenciamento de energia.	NA
Quantificação das reduções de emissões de GHG resultantes da implementação de ações de mitigação	Agricultura, Energia, LULUCF e Indústria	Todas	Dificuldades na quantificação de redução de emissões	NA	NA	Capacitação técnica sobre aplicação de metodologia; Infraestrutura, equipamento e estudos	Metodologias e tecnologias para quantificação de reduções de emissões

*NA: Não aplicável.



No item 6.1 deste BUR são fornecidos alguns exemplos de esforços que o país vem empreendendo para quantificar a redução de emissões de gases de efeito estufa, e que podem ser aperfeiçoados na medida em que sejam supridas lacunas e necessidades de financiamento, tecnologia e capacitação. Na medida em que essas lacunas e necessidades forem sanadas, será possível expandir com estimativas para outras NAMAs e atividades específicas.

Em relação à transferência de tecnologia pertinente a todas as NAMAs do país, foi conseguido, recentemente, apoio por meio de recursos Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) para a implementação de projeto de Avaliação de Necessidades Tecnológicas (*Technology Needs Assessment* – TNA) coordenado pelo MCTIC, que visa a desenvolver roteiros tecnológicos e respectivos planos de ação pertinentes às ações de mitigação. Devido a restrições orçamentárias, o escopo desse projeto não contemplará a avaliação de necessidades tecnológicas voltadas à adaptação, permanecendo essa lacuna a ser suprida.

Reitera-se, sobretudo, a necessidade de apoio por meio de disponibilização de recursos financeiros para elaboração periódica dos BURs. Esse recurso permite a contratação de consultores e serviços imprescindíveis para garantir a atualização das informações pertinentes ao relatório, em especial, para elaborar o inventário de emissões de GEE.

4.2 INFORMAÇÕES SOBRE O APOIO RECEBIDO

O financiamento externo por meio de canais multilaterais e bilaterais tem um papel fundamental no combate à mudança do clima e seus efeitos no Brasil. Os recursos internacionais têm contribuído para a implementação de políticas e programas públicos de redução de emissões de gases de efeito estufa e de aumento de resiliência aos efeitos da mudança do clima. Têm também alavancado recursos privados para investimentos e apoiado iniciativas da sociedade nessa área. É crucial identificar o montante e destino desses fluxos, avaliar os seus resultados e sua contribuição para a implementação de ações prioritárias nacionais, com vistas a otimizar o uso dos recursos disponíveis.

Dando continuidade aos dados prestados no BUR1 e no BUR2, esta seção oferece informações sobre recursos públicos comprometidos com entidades brasileiras por meio de canais multilaterais e bilaterais (Partes incluídas no Anexo II da Convenção) nos anos de 2016 e 2017. O capítulo procura fornecer, em formato de tabela, a informação de maneira mais completa, desagregada e transparente possível. Além de manter os mesmos parâmetros de relato do BUR2, que já haviam representado um avanço em relação ao BUR1, essa seção adicionou dois novos parâmetros, relativos à informação sobre eventual componente de capacitação técnica e/ou transferência tecnológica e links para o projeto/contrato, permitindo ao leitor acesso à informação mais detalhada.

Na coleta de dados para este capítulo, as informações das instituições multilaterais mostraram-se muito mais transparentes, acessíveis, completas e comparáveis que os dados disponíveis dos fluxos bilaterais. Não obstante melhorias nos atuais Relatórios Bienais, a informação prestada pelas Partes países desenvolvidos ainda carece da necessária completude, transparência e comparabilidade para permitir a identificação dos projetos apoiados, com vistas a seu devido reconhecimento.

Em virtude dessas restrições, a informação sobre os canais bilaterais só inclui recursos que foram internalizados por meio de uma entidade pública ou implementados sob a coordenação de uma entidade pública (seja ela federal, estadual ou municipal). A informação sobre canais multilaterais, por sua vez, inclui também recursos direcionados a empresas privadas. Pelas mesmas

razões, a exemplo do BUR2, decidiu-se utilizar a data do compromisso dos recursos como referência para a inclusão na listagem. Não foram incluídos, portanto, projetos atualmente em execução que foram aprovados ou tiveram os seus recursos comprometidos pelas instituições relevantes antes do período 2016-2017. A exceção a este critério são as doações ao Fundo Amazônia, que foram incluídas com base na data de recebimento dos recursos pelo gestor do Fundo.

Em termos de instrumentos financeiros, são relatadas informações disponíveis sobre subvenções, empréstimos e participação acionária. Todos os valores estão expressos em dólares americanos. Quando os dados estavam disponíveis em outra moeda que não o dólar americano, a taxa de conversão utilizada baseou-se na taxa de câmbio anual da OCDE para o ano do compromisso do projeto. Em termos de relevância climática dos projetos individuais, a percentagem do componente clima para os recursos multilaterais baseou-se, na grande maioria dos casos, nos critérios da instituição de financiamento, salvo em alguns casos em que se aplicou percentagem distinta para atender ao critério de pertinência climática. Para a maioria dos recursos bilaterais, não havia nenhuma avaliação sobre o componente específico do clima prontamente disponível. A fim de evitar a dupla contagem, os projetos cujo objetivo principal não era a mitigação ou a adaptação foram considerados como tendo menos de 100% dos seus recursos externos contabilizados como financiamento climático. Da mesma forma, para projetos com um objetivo principal declarado, tanto de mitigação quanto de biodiversidade, de acordo com a atribuição Marcadores Rio da OCDE dada pelo doador, 50% dos recursos recebidos foram contabilizados como componente específico do clima.

O aporte de recursos ao Brasil no período 2016-2017 totaliza USD 3,15 bilhões, sendo 86% por canais multilaterais e 14% por canais bilaterais. Essa cifra representa um decréscimo de 14% em relação ao apoio recebido no biênio 2014-2015, informado no BUR2. A respeito dos instrumentos financeiros, subvenções e empréstimos tiveram decréscimos, de respectivamente 11% e 14%.

Para a identificação dos componentes de capacitação técnica e transferência tecnológica, foram empregados os critérios adotados sob a UNFCCC, disponíveis nos seguintes links: <https://bigpicture.unfccc.int/content/capacity-building.html#content-capacity-building> e <https://unfccc.int/resource/docs/2009/sb/eng/02.pdf>.



TABELA XVII – APOIO RECEBIDO POR MEIO DE CANAIS MULTILATERAIS EM 2016

Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Setor (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso / data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1) / Transfêrencia de tecnologia (2) / Não se aplica (NA)	Fonte
BIRD	Adaptação	Recursos hídricos	BR Municipal APL: Projeto de Maior Qualidade de Vida e Melhor Governança de Teresina	88.000.000,00	11%	9.680.000,00	Empréstimo	24/02/2016	1	http://projects.worldbank.org/P088966/br-municipal-apl-teresina-enhancing-municipal-governance-quality-life-project?lang=en
BIRD	Mitigação	Agricultural/pesca/florestas	FIP - Desenvolvimento de sistemas que evitem incêndios florestais e monitorem a cobertura vegetal do cerrado brasileiro	9.250.000,00	100%	9.250.000,00	Financiamento	28/03/2016	1	http://projects.worldbank.org/P143185/development-systems-prevent-for-est-fires-monitor-vegetation-cover-brazilian-cerrado?lang=en
IFC	Mitigação	Transversal (pequenas e médias empresas)	BANCO ABC BRASIL SA	85.710.000,00	50%	42.855.000,00	Empréstimo (não concessional)	12/05/2016	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SII/37960
IFC	Mitigação	Agricultura	CERRADINHO BIOENERGIA SA	49.000.000,00	100%	49.000.000,00	Empréstimo (não concessional)	27/07/2016	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SII/35523
IADB	Mitigação	Energia	Projeto regional (BRA, COL, MEX, PAR e URU) LAC Programa de Financiamento Verde para a Mobilização de Investimentos Privados em Ações de Mitigação e Modelos de Negócio de Baixo Carbono e Sustentáveis por meio de Bancos Nacionais de Desenvolvimento (BNDs) (RG-X1244)	5.495.000,00 (1.099.000,00 para o Brasil)	100%	1.099.000,00	Financiamento	01/02/2016	1	https://www.iadb.org/pt/project/RG-X1244

Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Sector (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso / data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1) / Transfêrencia de tecnologia (2) / Não se aplica (NA)	Fonte
GEF/PNUD	Transversal	Transversal	Quarta Comunicação Nacional e Relatórios de Atualização Bialnal à UNFCCC	7.528.500,00	100%	7.528.500,00	Financiamento	11/08/2016	1	https://www.thegef.org/project/fourth-national-communication-and-biennial-update-reports-United-nations-framework
IADB	Mitigação/ Adaptação	Transporte	Programa de Transporte Urbano de Fortaleza II (BR-LI 1333)	57.908.000,00	8%	4.500.000,00	Empréstimo	24/02/2016	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-LI1333
CAF	Mitigação	Transporte	Coordenação e Re-zoneamento do espaço urbano e recreacional, acesso e mobilidade de Porto Alegre - Programa Orla POA	92.000.000,00	37%	34.076.379,00	Empréstimo	10/08/2016	1	Não disponível
CAF	Mitigação/ Adaptação	Transporte	Sustainable Niterói Ocean Region Program - Pro-Sustentável	100.000.000,00	100%	100.000.000,00	Empréstimo	30/11/2016	1	Não disponível
IADB	Adaptação	Energia/economia circular	PROADAPT2 - Economia Circular e Adaptação à Mudança do Clima em São Paulo, Reciclagem de Óleo de Cozinha Usado (BR-TI343)	1.100.000,00	100%	1.100.000,00	Financiamento	14/12/2016	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-TI343
IADB	Mitigação	Transporte	Apoio ao Desenvolvimento de um Portfolio de Infraestrutura Sustentável para Investimentos Públicos que leve em consideração a mudança do clima e o potencial turístico do estado do Mato Grosso (BR-TI341)	500.000,00	40%	200.000,00	Financiamento	09/12/2016	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-TI341



Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Sector (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso / data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1) / Transferência de tecnologia (2) / Não se aplica (NA)	Fonte
IADB/FOMIN	Adaptação	Economia circular	Maceió Mais Inclusivo com Modelos de Economia Circular (BR-T1342)	1.200.000,00	100%	1.200.000,00	Financiamento	02/11/2016	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-T1342
IADB	Mitigação	Transportes	Apoio à Estruturação de Projetos de Infraestrutura Sustentável no Estado do Mato Grosso via Parcerias Público-Privadas (PPPs) (BR-T1336)	625.000,00	100%	625.000,00	Financiamento	20/10/2016	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-T1336
APOIO FINANCEIRO TOTAL RECEBIDO PARA AÇÕES CLIMÁTICAS POR MEIO DE CANAIS BILATERAIS							150.328.879,00			

TABELA XVIII – APOIO RECEBIDO POR MEIO DE CANAIS BILATERAIS EM 2016

Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Sector (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total	Financiamento total (US\$)	Financiamento climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso/ data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1) / Transferência de tecnologia (2)/Não se aplica (NA)	Fonte
Alemanha/BMUB	Transversal	Transversal	Programa de Política do Clima no Brasil - PoMuC (SMCFPoMuC-001)	EUR 9.000.000,00	9.955.752,21	100%	9.955.752,21	Financiamento	01/08/2016	2	https://www.international-climate-initiative.com/en/nc/details/project/climate-policy-programme-brazil-pomuc-16_1_205-492/ http://sre.mma.gov.br/
Alemanha/BMUB	Transversal	Transversal	Adapção de Investimento Público para Mudança do Clima na América Latina - IPACC II (SMCFIPACII-0010)	EUR 1.000.000,00	1.106.194,69	100%	1.106.194,69	Financiamento	01/05/2016	1, 2	https://www.international-climate-initiative.com/en/nc/details/project/adapting-public-investment-to-climate-change-in-latin-america-ipaccii-15_11_125-465/ http://sre.mma.gov.br/
Alemanha/KfW	Mitigação	Florestas	KfW CAR - Regularização Ambiental de terras rurais na Amazônia e na zona de transição Amazônia-Cerrado	EUR 33.000.000,00	36.504.424,78	50%	18.252.212,39	Financiamento	01/08/2016	2	http://sre.mma.gov.br/
Noruega	Mitigação	Florestas	Fundo Amazônia	US\$ 97.953.351,16	97.953.351,16	100%	97.953.351,16	Financiamento	16/12/2016	NA	https://www.regjeringen.no/en/topics/climate-and-environment/climate/climate-and-forest-initiative/kos-innsikt/brazil-and-the-amazon-fund/id734166/ http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/fundo-amazonia/doacoes/
APOIO FINANCEIRO TOTAL RECEBIDO PARA AÇÕES CLIMÁTICAS POR MEIO DE CANAIS BILATERAIS										127.267.510,45	

TABELA XIX – APOIO RECEBIDO POR MEIO DE CANAIS MULTILATERAIS EM 2017

Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Sector (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso / data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1) / Transferência de tecnologia (2) / Não se aplica (NA)	Fonte
BIRD	Adaptação	Resiliência urbana, e rural-social	Projeto de Desenvolvimento Urbano Sustentável em Fortaleza	146.600.000,00	27%	39.582.000,00	Empréstimo	28/04/2017	1	https://projects.worldbank.org/PT153012?lang=en&tab=overview
BIRD	Transversal	Recursos ambientais e naturais	Projeto de Paisagens Sustentáveis na Amazônia	60.330.000,00	100%	60.330.000,00	Financiamento	14/12/2017	1	https://projects.worldbank.org/PT158000?lang=en&tab=overview
IFC	Mitigação	Indústria (fertilizantes)	CIBRAFERTIL COMPANHIA BRASILEIRA DE FERTILIZANTES	40.000.000,00	79%	31.600.000,00	Empréstimo	29/08/2017	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SI/38380
IFC	Mitigação	Agricultura	JALLES MACHADO SA	35.000.000,00	87%	30.513.000,00	Empréstimo	08/12/2017	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SI/39264
IFC	Mitigação	Transportes	LOGGI TECNOLOGIA INTERNACIONAL	5.000.000,00	100%	5.000.000,00	Títulos	03/02/2017	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SI/39134
IFC	Mitigação	Telecomunicações	PHOENIX TOWERS PARTICIPACOES S.A.	46.021.445,99	100%	46.021.445,99	Empréstimo	13/12/2017	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SI/40763
IFC	Mitigação	Saúde	REDE D'OR SAO LUIZ SA	130.000.000,00	37%	48.724.000,00	Empréstimo	31/05/2017	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SI/38202
IFC	Mitigação	Agricultura	SAO MARTINHO S/A.	60.000.000,00	75%	45.264.000,00	Empréstimo	15/05/2017	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SI/37809
IFC	Mitigação	Transversal (serviços financeiros)	SOCIETE GENERALE EQUIPMENT FINANCE	20.121.180,75	100%	20.121.180,75	Empréstimo	28/11/2017	NA	https://disclosures.ifc.org/#/projectDetail/SI/39086
NDB	Mitigação	Energia	BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento	300.000.000,00	100%	300.000.000,00	Empréstimo	26/04/2017	NA	https://www.ndb.int/wp-content/uploads/2017/12/country-summary-disclosure-BNDESBrazil-.pdf

Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Setor (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso / data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1) / Transferência de tecnologia (2) / Não se aplica (NA)	Fonte
BIRD	Mitigação	Forests	FIP: Regularização ambiental de terras rurais no Cerrado brasileiro	32.480.000,00	100%	32.480.000,00	Empréstimo	22/05/2017	NA	http://projects.worldbank.org/PI143334/fip-environmental-regularization-rural-lands-cerrado-brazil?lang=en&tab=overview
GEF	Mitigação	Transversal	FAO GCP/BRA/085/GEF - Reversão do Processo de Desertificação em Áreas Suscetíveis no Brasil: Práticas de Agroflorestamento e Conservação da Biodiversidade (REDESER)	3.930.155,00	38,80%	1.525.050,00	Financiamento	21/11/2017	2	https://www.thegef.org/project/reversing-desertification-process-susceptible-areas-brazil-sustainable-agroforestry
GEF	Mitigação	Forests	Projeto de Paisagens Sustentáveis na Amazônia (GEF PAISAGENS)	60.330.000,00	1,62%	7.010.000,00	Financiamento	19/12/2017	2	https://www.thegef.org/project/amazon-sustainable-landscapes-project
FIP	Transversal	Transversal	Projeto de Coordenação do Plano de Investimentos no Brasil (FIP Coordenação)	1.000.000,00	100%	1.000.000,00	Financiamento	04/12/2017	NA	http://projects.worldbank.org/PI152285?lang=en
GEF	Adaptação	Agricultura	Tirando o Desmatamento da Cadeia de Oferta de Soja no Brasil	6.600.000,00	100%	6.600.000,00	Financiamento	30/05/2017	2	https://www.thegef.org/project/taking-of-forestation-out-soy-supply-chain
IADB	Mitigação	Desenvolvimento rural e agricultura	Desenvolvimento de um Sistema Silvopastoral baseado em Macaúba e Cadeia de Valor (BR-Q0019)	4.350.000,00	50,00%	2.165.000,00	Empréstimo / Financiamento	26/07/2017	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-Q0019 https://www.iadb.org/en/project/BR-T1333
IADB	Mitigação	Energia	Atlântica II – Projeto Eólico Lagoa do Barro (BR-L1514)	22.500.000,00	100%	22.500.000,00	Empréstimo	14/11/2017	NA	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1514
IADB	Mitigação	Transportes	Maracaná Transportes and Urban Logistics Program (BR-L1445)	31.784.500,00	100%	31.784.500,00	Empréstimo	13/12/2017	NA	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1445



Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Setor (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso / data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1) / Transferência de tecnologia (2) / Não se aplica (NA)	Fonte
IADB	Adaptação	Agricultura de baixo carbono	Sustainable Rural Development - Phase II MATOPIBA Kick-Off Project (Phase II of Project BR-X1028)	340.000,00	100%	340.000,00	Financiamento	31/08/2017	1	https://www.iadb.org/pt/project/0?projectIdNumber=ATN/LC-16259-BR
IADB	Mitigação / Adaptação	Transversal	CND Infrainvest: Sustainable Infrastructure in Brazil	600.000,00	100%	600.000,00	Financiamento	26/12/2017	1	https://www.iadb.org/pt/project/BR-11377
IADB	Adaptação	Saneamento/outros	National Tourism Development Program in Salvador (PRODETUR Salvador)	52.512.340,00	5,20%	800.000,00	Empréstimo	06/06/2017	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1412
IADB	Mitigação	Energia	Financing Program for Sustainable Energia (BR-L1442)	750.000.000,00	100%	750.000.000,00	Empréstimo	10/11/2017	NA	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1442
IADB	Adaptação	Transporte	Strategic Program for Transportes Infrastructure and Logistics in Paraná (BR-L1434)	235.000.000,00	50%	117.500.000,00	Empréstimo	20/12/2017	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1434
IADB	Mitigação / Adaptação	Saneamento e recursos hídricos	Sanitation for Nova Estrada Watershed - PROMABEN II (BR-L1369)	125.000.000,00	100%	125.000.000,00	Empréstimo	28/12/2017	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1369
IADB	Adaptação	Saneamento e recursos hídricos	Project Viva Cidade 2 - Environmental Revitalization and Urban Municipality Joinville (BR-L1405)	70.000.000,00	100%	70.000.000,00	Empréstimo	01/08/2017	1	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1405
IADB	Mitigação	Transportes	Program for Integrated Urban Development of the Municipality of Campo Grande - Viva Campo Grande II (BR-L1422)	56.000.000,00	5%	2.600.000,00	Empréstimo	12/05/2017	NA	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1422

Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Sector (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso / data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1) / Transferência de tecnologia (2) / Não se aplica (NA)	Fonte
FONPLATA	Adaptação	Transversal	Programa de Desenvolvimento Integrado de Corumbá	40.000.000,00	60%	24.000.000,00	Empréstimo	27/01/2017	Não se aplica	https://www.fonplata.org/paises-miembros/item/979-bra16-2014-programa-de-desarrollo-integrado-de-corumbá.html
CAF	Mitigação / Adaptação	Transportes	Programa de Promoção Social, Ambiental e Rezoneamento Urbano de Alagoinhas	20.318.481,00	45%	9.254.056,00	Empréstimo	17/05/2017	Não se aplica	Não disponível
CAF	Mitigação / Adaptação	Transportes/ saneamento	Programa de Desenvolvimento de Infraestrutura e Serviços Básicos de Caxias do Sul II - PDI II	50.000.000,00	100%	50.000.000,00	Empréstimo	28/12/2017	Não se aplica	Não disponível
CAF	Mitigação / Adaptação	Transportes/ conservação ambiental	Programa de Melhoria da Mobilidade Urbana e Socioambiental de Taubaté	60.000.000,00	100%	60.000.000,00	Empréstimo	05/10/2017	Não se aplica	Não disponível
CAF	Mitigação	Transportes	Programa de Infraestrutura Urbana de São Bernardo do Campo - PRONFRA	125.000.000,00	100%	125.000.000,00	Empréstimo	01/12/2017	Não se aplica	Não disponível
CID/Fundo de Cofinanciamento da China para LA	Mitigação	Energia	Porto de Sergipe GNL para Usinas (BR-L1505)	50.000.000,00	100%	50.000.000,00	Empréstimo	12/12/2017	Não se aplica	https://www.iadb.org/en/project/BR-L1505
APOIO FINANCEIRO TOTAL RECEBIDO PARA AÇÕES CLIMÁTICAS POR MEIO DE CANAIS BILATERAIS				2.117.314.232,74						#NOME?



TABELA XX – APOIO RECEBIDO POR MEIO DE CANAIS BILATERAIS EM 2017

Pais/Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Sector (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso/ data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1)/ Transferência de tecnologia (2)/Não se aplica (NA)	Fonte
Alemanha/ BMUB	Adaptação	Transversal	Apoio ao Brasil na implementação de sua Agenda Nacional para Adaptação às Mudanças - ProADAPTA (SMCF-IKI-0007)	EUR 5.000.000,00	5.636.978,58	100%	5.636.978,58	Financiamento	01/08/2017	2	https://www.international-climate-initiative.com/en/nc/details/project/supporting-brazil-in-the-implementation-of-its-national-agenda-for-climate-change-Adaptação-17_IJ_137-2871?cookieName=search_results&source=single http://sre.mma.gov.br/
Alemanha/ BMUB	Adaptação	Transversal	Aumento dos Serviços Climáticos para Investimento em Infraestrutura - CSI (SMCF-CSI-0008)	EUR 730.000,00	822.998,87	100%	822.998,87	Financiamento	01/03/2017	2	https://www.international-climate-initiative.com/en/nc/details/project/enhancing-climate-services-for-infrastructure-CSI-17_IJ_143-555?cookieName=search_results&source=single http://sre.mma.gov.br/
Alemanha/ BMUB	Mitigação	Outros	Tecnologias Amigáveis e Capacitação para Implementação da Política Nacional de Resíduos (SRHRESIDUOS-0001)	EUR 5.000.000,00	5.636.978,58	100%	5.636.978,58	Financiamento	01/05/2017	2	https://www.international-climate-initiative.com/en/nc/details/project/climate-friendly-technologies-and-capacity-development-for-the-implementation-of-the-brazilian-national-waste-policy-17_IJ_264-544?cookieName=search_results&source=single http://www.protegeer.gov.br/

Pais/Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Sector (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso/ data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1)/ Transferência de tecnologia (2)/ Não se aplica (NA)	Fonte
Noruega	Mitigação	Florestas	Fundo Amazônia	US\$ 41.791.004,78	41.791.004,78	100%	41.791.004,79	Financiamento	14/12/2017	Não se aplica	https://www.regjeringed.no/en/topics/climate-and-environment/climate-and-forest-initiative/kos-innsikt/brazil-and-the-amazon-fund/id734166/
Alemanha/KfW	Mitigação	Florestas	Fundo Amazônia	US\$ 39.820.465,20	39.820.465,20	100%	39.820.465,21	Financiamento	12/12/2017	Não se aplica	http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/fundo-amazonia/doacoes/ https://www.giz.de/en/worldwide/12550.html http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/fundo-amazonia/doacoes/
Alemanha/KfW	Mitigação	Florestas/ REDD+	Programa REDD para pioneiros (REM) Acre Fase I	US\$ 1.620.000,00	1.620.000,00	100%	1.620.000,00	Financiamento/ pagamentos com base em resultados	02/02/2017	2	https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Development-Bank/Topics/Climate/REDD/ http://imc.ac.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/resultados_red_emissoes_prog_rem_ac_fase1.pdf
Alemanha/KfW	Mitigação	Florestas/ REDD+	Programa REDD para pioneiros (REM) Acre Fase II	US\$ 5.890.000,00	5.890.000,00	100%	5.890.000,00	Financiamento/ pagamentos com base em resultados	29/12/2017	2	https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Development-Bank/Topics/Climate/REDD/ http://imc.ac.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/ACS_2006-2015-1.pdf
Alemanha/KfW	Transversal	Energia	Difusão de Tecnologias de Biogás	US\$ 57.699.696,27	57.699.696,27	100%	57.699.696,28	Empréstimo	Dezembro/2017	1	https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Development-Bank/Local-presence/Latin-America-and-the-Caribbean/Brazil/

Pais/Instituição	Tipo de apoio (mitigação, adaptação, transversal, outros)	Sector (energia, transporte, indústria, agricultura, florestas, recursos hídricos e saneamento, transversal, outros, não se aplica)	Nome do projeto	Financiamento total	Financiamento total (US\$)	Componente climático específico (%)	Financiamento climático específico (US\$)	Instrumento de financiamento	Compromisso/ data de recebimento (DD/MM/AAAA)	Capacitação (1)/ Transferência de tecnologia (2)/Não se aplica (NA)	Fonte
Alemanha/KfW	Transversal	Outros	Proteção de Áreas Indígenas (IIEB and FUNAI)	US\$ 9.226.426,80	9.226.426,80	100%	9.226.426,80	Financiamento	Dezembro/2017	1	http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/4381-funai-firma-acordo-com-kfw-e-abre-inscricoes-para-gestor-financieiro-do-projeto?highlight=WjZnciXQ==
Alemanha/KfW	Transversal	Energia	Programa Pró-Clima Energia Sustentável e Eficiência Energética (BNDES)	US\$ 141.720.000,00	141.720.000,00	100%	141.720.000,00	Financiamento	Dezembro/2017	1	https://www.bnades.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bnades-e-kfw-celebram-linha-de-credito-de-us\$-142-milhoes
Total financial support received for climate action through bilateral channels										309.864.549,11	

5

**FUNDOS
RECEBIDOS
PARA A
PREPARAÇÃO
DO BUR**



5 FUNDOS RECEBIDOS PARA A PREPARAÇÃO DO BUR

O país contou com apoio financeiro do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) para elaboração do presente relatório, fator essencial para garantir a atualização das informações fornecidas, sem o qual a transparência e o levantamento dos dados estariam comprometidos. O apoio financeiro do GEF, na quantia de USD 500.000, foi viabilizado por meio de projeto conjunto para elaboração da Quarta Comunicação Nacional do Brasil. Esse projeto é executado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e implementado em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

TABELA XXI - CAPACITAÇÃO E APOIO FINANCEIRO RECEBIDOS NA PREPARAÇÃO DO BUR

Tipo	Atividade	Período	Fonte	Informações sobre o apoio recebido
Capacitação	Workshops técnicos regionais	2017 e 2018	CGE/UNFCCC e GEF	Treinamento e discussões técnicas para elaboração dos inventários nacionais
Apoio financeiro	Contratação de consultores e de serviços para elaboração do BUR3	2017 e 2018	GEF	Foram recebidos recursos financeiros por meio da execução de projeto tripartite (GEF/MCTIC/PNUD)

Os recursos para a elaboração do BUR e de seus anexos técnicos não se restringem aos recebidos pelo GEF. As instituições envolvidas contam com apoio e contribuições decisivos de diferentes órgãos e grande engajamento de equipes de outros projetos e do próprio governo. Os anexos técnicos contam ainda com a participação efetiva dos membros do GTT-REDD+ e de recursos financeiros provenientes de projetos de cooperação internacional (Políticas sobre Mudanças do Clima – PoMuC e Programa de Redução do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado Brasileiro).

6

INFORMAÇÕES SOBRE A DESCRIÇÃO DO MRV (MENSURAÇÃO, RELATO E VERIFICAÇÃO) DOMÉSTICO



6 INFORMAÇÕES SOBRE A DESCRIÇÃO DO MRV (MENSURAÇÃO, RELATO E VERIFICAÇÃO) DOMÉSTICO

Estão descritos nesta seção, de maneira não exaustiva, as diferentes bases de dados e arranjos envolvidos no MRV doméstico das NAMAs do Brasil.

6.1 SISTEMA MODULAR DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO DAS REDUÇÕES DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA – SMMARE E MRV DE AÇÕES

Em 2013, em cooperação com os Ministérios responsáveis pela implementação das Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs), o Ministério do Meio Ambiente desenvolveu o Sistema Modular de Monitoramento e Acompanhamento das Reduções de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SMMARE), para o qual foram estabelecidas, em 2014, diretrizes e bases metodológicas³².

Com o objetivo de se evitar duplicação de esforços, entre outros obstáculos, o governo decidiu aguardar a finalização da Nova Estrutura de Transparência do Acordo de Paris para retomar a implementação do arranjo de transparência baseado no SMMARE. Ao considerar as lições aprendidas e as lacunas identificadas no processo anterior, tal retomada está em curso levando em conta a necessidade de acompanhamento das NAMAs e das ações indicativas para a implementação da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC).

Uma nova abordagem para o SMMARE está em andamento com um piloto que inicialmente agrega os dados do setor florestal. Adicionalmente, o MMA desenvolveu uma ferramenta de divulgação de informações para permitir o acompanhamento das principais ações de mitigação e adaptação à mudança do clima. Com o objetivo de aprimorar a transparência, o MMA lançou no início de 2018, no Dia Nacional de Conscientização sobre a Mudança do Clima, o portal EducaClima (educaclima.mma.gov.br). A plataforma hospeda o projeto do piloto do SMMARE e reúne conteúdos como compromissos do governo, legislação e ações de educação. Está planejada também a inclusão de diversos módulos de MRV em diferentes setores.

Diferentes bases de dados e arranjos, descritos nos tópicos abaixo, têm contribuído para o aperfeiçoamento contínuo e fortalecimento dos arranjos domésticos de MRV.

³² As necessidades de quantificação dos resultados das ações de mitigação são identificadas na seção “Restrições e lacunas, e necessidades financeiras, de capacitação, técnicas e de tecnologia correlatas”.

6.1.1 Ações em Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas

Por sua extensa cobertura de vegetação nativa e pela dinâmica de uso e ocupação do território, o Brasil vem implementando uma série de sistemas para o monitoramento e implementação de ações no setor de LULUCF (Figura VII) que, juntos, apoiam o monitoramento das NAMAs de LULUCF e ao processo de MRV de resultados de REDD+³³.



Figura VII: Principais sistemas de monitoramento e implementação de ações no setor de LULUCF.

Além dos sistemas descritos acima, o Ministério do Meio Ambiente também instituiu³⁴ procedimento para sistematização e aferição das informações sobre áreas autorizadas de supressão vegetativa. Abaixo são descritas as principais características e finalidades das iniciativas que compõem o arranjo de implementação do sistema nacional de monitoramento florestal.

Inventário florestal nacional - IFN

O objetivo principal do IFN é produzir informações sobre os recursos florestais, de florestas naturais e plantadas, a cada 5 anos, para subsidiar a formulação de políticas públicas visando ao uso e conservação de recursos florestais. O IFN gerará dados sobre estoques, composição, saúde e vitalidade das florestas e os padrões de mudança desses aspectos ao longo do tempo. O IFN inclui também o desenvolvimento de equações alométricas para estimar o volume de madeira e a biomassa para diferentes tipologias florestais, em parceria com universidades e institutos de pesquisa. Essas estimativas apoiarão a formulação de políticas públicas de uso sustentável dos recursos florestais, bem como a elaboração de futuros inventários de GEE para o setor LULUCF.

³³ Para mais informações sobre:

Sistema Nacional de Informações Florestais, acesse <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/>

Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais, acesse <http://www.ibama.gov.br/>

Cadastro de Florestas Públicas, acesse <http://www.florestal.gov.br/cadastro-nacional-de-florestas-publicas>

³⁴ Ministério do Meio Ambiente, Portaria Nº 373/2018

Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros (PMABB)

Este Programa visa promover ações conjuntas entre os órgãos do Governo Federal que atuam no monitoramento por satélite da cobertura e do uso da terra (tais como Embrapa/MAPA, IBGE, IBAMA/MMA, INPE/MCTIC e instituições de pesquisa) para a realização de mapeamentos diversos em todos os biomas brasileiros, em diversas escalas cartográficas e temporais conforme as características de cada tema, produzindo informações oficiais padronizadas, sistemáticas e atualizadas.

Mapear um território de mais de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, em que aproximadamente 60-70% da superfície está coberta por vegetação natural, sendo grande parte desse percentual passível de conversão legal para outras atividades de uso alternativo do solo, especialmente agropecuárias, é desafiante.

A complexidade do PMABB é refletida na quantidade de produtos previstos (Figura VIII). O Programa está conduzindo sete tipos de mapeamentos distintos em seis biomas e com longa série histórica. Está estruturado em três fases³⁵: I) Amazônia e Cerrado (2016-2017); II) Mata Atlântica (2016-2017) e III) Caatinga, Pampa e Pantanal (2017-2018). O mapeamento e o monitoramento será realizado por meio de avaliações periódicas e em tempo real com base em dados e imagens de satélite adequadas para as características dos tópicos e biomas analisados.

Bioma	Desmatamento		Cobertura e Uso da Terra			Fogo	
Amazônia	Detecção	Desmatamento	Extração seletiva	Cobertura e uso	Recuperação	Focos de queima	Área queimada
Cerrado	Detecção	Desmatamento		Cobertura e uso	Recuperação	Focos de queima	Área queimada
Pantanal		Desmatamento		Cobertura e uso		Focos de queima	Área queimada
Mata Atlântica		Desmatamento		Cobertura e uso	Recuperação	Focos de queima	Área queimada
Pampa		Supressão da vegetação		Cobertura e uso		Focos de queima	Área queimada
Caatinga		Desmatamento		Cobertura e uso		Focos de queima	Área queimada

Legenda: Frequência do monitoramento	Contínuo	Anual	Bienal
--	----------	-------	--------

Figura VIII: Tipos e frequência de monitoramento dos biomas brasileiros.

³⁵ Portaria MMA nº 365/2015

Diversos produtos de mapeamento têm sido desenvolvidos pelo INPE em parceria com universidades e outras instituições de pesquisa. Os diferentes dados de uso e cobertura da terra podem ser acessados por meio da plataforma Terra Brasilis³⁶. Informações sobre a ocorrência de queima de vegetação estão disponíveis no portal Queimadas³⁷. Informações adicionais sobre uso da terra, por meio de análise das áreas já desmatadas, estão disponíveis nos sites TerraClass Cerrado³⁸ e TerraClass Amazônia³⁹.

O Anexo Técnico sobre REDD+ apresenta informações adicionais sobre o monitoramento por satélites do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal e no Cerrado (PRODES), bem como informações sobre as taxas de desmatamento anual para os biomas Amazônia e Cerrado.

Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR

O Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR foi criado para gerenciar nacionalmente as informações ambientais dos imóveis rurais. Hoje o Sistema conta com 5,2 milhões de imóveis cadastrados em todo o país, totalizando 455,4 milhões de hectares já cadastrados e monitorados. Essas informações são insumos importantes para informar ações de combate ao desmatamento e para o mapeamento das propriedades rurais cadastradas.

6.1.2 AGRICULTURA SIGABC e PLATAFORMA ABC

O MRV do Plano ABC está sendo implementado através da combinação do Sistema de Governança do Plano ABC (SIGABC) e da Plataforma Multi-institucional de Monitoramento das Reduções de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Agropecuária (Plataforma ABC).

O SIGABC é o sistema de governança e gestão das ações em andamento para a implementação do Plano ABC. Coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, registra os resultados das ações de divulgação, capacitação, implementação de Unidades de Referência Tecnológica (URTs) e/ou Unidades de Teste e Demonstração (UTDs), e, entre outros, os dados relativos aos contratos de crédito financeiro concedido pelo sistema bancário que implementa a linha de crédito desenhada para o Plano ABC.

A Plataforma ABC é o instrumento de MRV instituído no contexto do Plano ABC, e tem como objetivo desenvolver e validar um sistema amplo e integrado de identificação, qualificação e monitoramento da adoção das tecnologias do Plano ABC e sua contribuição na mitigação dos GEE. As metodologias de avaliação seguem os protocolos de monitoramento das emissões de GEE estabelecidos internacionalmente e as diretrizes do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), somado com dados científicos nacionais nos âmbitos estaduais, municipais ou por bioma. A gestão executiva da Plataforma é de responsabilidade da Embrapa, com apoio de um Comitê Diretor coordenado pelo MAPA em conjunto com a Embrapa e composto por representantes do MMA, MCTIC, MRE, Rede Clima, além de especialistas e representantes do setor privado e sociedade civil.

³⁶ <http://terrabrasilis.info/composer/DETER-B>

³⁷ <http://www.inpe.br/queimadas>

³⁸ <http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/>

³⁹ http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass



6.1.3 SIDERURGIA (CARVÃO VEGETAL)

O Plano de Reduções de Emissões da Siderurgia a Carvão Vegetal, lançado pelo governo federal em 2010, visa não apenas a promover o cumprimento da NAMA do setor, mas principalmente à modernização da produção do carvão vegetal necessária para consolidar a sustentabilidade da produção do ferro-gusa a carvão vegetal. A estratégia de implementação das ações previstas no Plano tem sido desenvolvida por meio do projeto piloto “Siderurgia Sustentável”, financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), contando com a participação no Comitê de Acompanhamento do Projeto (CAPS), do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e serviços (MDIC), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Governo de Minas Gerais, tendo sua implementação iniciada em 2016.

Para acompanhar o desenvolvimento desta ação está em fase de finalização uma Plataforma de MRV capaz de auxiliar na identificação e quantificação da redução de emissão de gases de efeito estufa associada a um determinado processo industrial e/ou tecnologia para produção e uso do carvão vegetal como agente termorredutor.

6.2 SISTEMA DE REGISTRO NACIONAL DE EMISSÕES – SIRENE

O governo brasileiro instituiu o Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE)⁴⁰ como instrumento oficial para a disponibilização de resultados de emissões de gases de efeito estufa no país⁴¹. Foi desenvolvido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) com o objetivo de conferir a perenidade e acessibilidade aos resultados do Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal.

A missão e o escopo das informações disponibilizadas pelo SIRENE estão descritos no BUR 2. O MCTIC é responsável pela coordenação, gestão e manutenção do SIRENE, que conta ainda com a colaboração de especialistas em emissões de gases de efeito estufa setoriais, instituições parceiras públicas e privadas e representantes governamentais. A contribuição desses diferentes atores dá-se por meio da disponibilização de dados de atividade, de estudos de fatores de emissão e da participação no processo de controle e garantia de qualidade das informações.

Desde seu lançamento em abril de 2016, o SIRENE tem sido acessado por diversificado público, com maior interesse por parte de representantes da academia e de órgãos do governo para acompanhamento da evolução das emissões e como subsídio para desenvolvimento de estudos em mitigação.

O governo brasileiro está aprimorando o SIRENE em duas frentes: a evolução das regras de negócio do sistema, com a inclusão em seu banco de dados de todos os dados de atividade, fatores de emissão e outros parâmetros pertinentes ao inventário nacional; e a reestruturação de layout do portal, para melhorar a interface com o usuário e agregar novas análises setoriais – e indicadores relevantes para dar apoio à tomada de decisão, particularmente na adoção de medidas de mitigação.


⁴⁰ SIRENE, link de acesso: <http://sirene.mctic.gov.br>

⁴¹ Decreto nº 9172/2017

ANEXO TÉCNICO REFERENTE À
DECISÃO 14/CP.19

ANEXO TÉCNICO I

**SUBMISSÃO DE RESULTADOS
OBTIDOS PELO BRASIL COM
A REDUÇÃO DE EMISSÕES
DE GASES DE EFEITO
ESTUFA PROVENIENTES DO
DESMATAMENTO NO BIOMA
AMAZÔNIA PARA PAGAMENTOS
POR RESULTADOS DE REDD+**



ANEXO TÉCNICO I

SUBMISSÃO DE RESULTADOS OBTIDOS PELO BRASIL COM A REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA PROVENIENTES DO DESMATAMENTO NO BIOMA AMAZÔNIA PARA PAGAMENTOS POR RESULTADOS DE REDD+

1 INTRODUÇÃO

O Brasil celebra a oportunidade de submeter este Anexo Técnico junto ao seu Terceiro Relatório de Atualização Biental (BUR – *Biennial Update Report*) no contexto de pagamentos por resultados de redução de emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal, conservação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal em países em desenvolvimento (REDD+), nos termos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC na sigla em inglês).

O Brasil salienta que a entrega deste Anexo Técnico com os resultados de REDD+ é voluntária e destinada exclusivamente à obtenção e ao recebimento de pagamentos pelas ações de REDD+, de acordo com as Decisões 13/CP.19, parágrafo 2º, e 14/CP.19, parágrafos 7º e 8º.

Portanto, este documento não modifica, revisa ou ajusta em nada as Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs – *Nationally Appropriate Mitigation Actions*) assumidas voluntariamente pelo Brasil no âmbito do Plano de Ação de Bali (FCCC/AWGLCA/2011/INF.1), nem interfere na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC – *Nationally Determined Contribution*) do Brasil no contexto do Acordo de Paris, no âmbito da Convenção.

Esta submissão foi desenvolvida pelo Governo Brasileiro com o apoio do Grupo de Trabalho Técnico sobre REDD+ (GTT REDD+), criado em fevereiro de 2014 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) por meio da Portaria MMA No. 41. O presente documento busca apresentar os resultados alcançados pelo Brasil na redução do desmatamento no período de 2016-2017 no bioma Amazônia, bem como o progresso alcançado na produção de dados e informações para continuamente aprimorar as submissões brasileiras.

2 SUMÁRIO DE INFORMAÇÕES SOBRE O NÍVEL DE REFERÊNCIA DE EMISSÕES FLORESTAIS AVALIADO PARA AS REDUÇÕES DE EMISSÕES POR DESMATAMENTO NO BIOMA AMAZÔNIA

O segundo nível de referência de emissões para as reduções de emissões por desmatamento no bioma Amazônia para pagamentos por resultados de REDD+ no âmbito da Convenção no período de 2016 a 2020, doravante referido como FREL C, foi submetido voluntariamente pelo Brasil para avaliação técnica no contexto de pagamentos por resultados de REDD+ e incluiu a atividade “redução de emissões provenientes do desmatamento” no bioma Amazônia, considerada a mais significativa para o Brasil dentre as cinco atividades de REDD+ incluídas no parágrafo 70 da Decisão 1/CP.16.

O Brasil submeteu seu FREL C em 15 de janeiro de 2018, de acordo com as decisões [12/CP.17](#) e [13/CP.19](#). A avaliação técnica ocorreu (como atividade centralizada) de 19 a 23 de março de 2018 em Bonn. Como resultado das interações com o time de avaliação (TA), Brasil proveu uma versão modificada de sua submissão em 28 de maio de 2018, a qual foi considerada para as contribuições técnicas do TA. Finalmente, o relatório da avaliação técnica foi publicado em 12 de julho de 2019.

O segundo BUR conteve um Anexo Técnico com resultados de redução de emissões alcançados no bioma Amazônia no período 2011-2015, com base no FREL B, estimados como a média das emissões anuais de CO₂ provenientes do desmatamento bruto no período 1996-2010. O Anexo também incluiu o proposto FREL C, para avaliação da redução de emissões por desmatamento no período 2016-2020, para pagamentos por resultados. O FREL C proposto no BUR foi estimado como a média das emissões anuais de CO₂ provenientes do desmatamento bruto no período 1996-2015, mantendo as mesmas estimativas de emissões na série temporal tanto para FREL A (1996-2005) como para FREL B (1996-2010), e atualizando com as estimativas de emissões ajustadas para o período 2011-2015. Os especialistas em LULUCF⁴² responsáveis pela análise técnica do Anexo Técnico do BUR não analisaram tecnicamente o FREL C por este não ser considerado parte integrante do escopo da análise técnica de BURs.

A segunda submissão brasileira de FREL para o bioma Amazônia (FREL C) apresenta, portanto, todas as estimativas de emissões por desmatamento no período 1996-2015 reestimadas com base nos incrementos atualizados e ajustados por desmatamento no período 1996-2010, utilizando dados sobre desmatamento no período. Estas estimativas renovadas resultaram em um aumento de 0,17% e 0,23% no incremento total de desmatamento e emissões totais associadas no período 1996-2010, respectivamente.

A submissão do FREL C mantém estreita semelhança com a construção tanto do FREL A como do FREL B, e é considerado uma atualização da primeira submissão para o bioma Amazônia, que condiz com a Decisão 12/CP.17. No entanto, a segunda submissão considera os aprimoramentos sugeridos na avaliação técnica do primeiro FREL e inclui novo texto para aprimorar continuamente a transparência e clareza da submissão.

O Brasil relembra os parágrafos 11 e 10 da Decisão 12/CP.17 (FCCC/CP/2011/9/Add.2) que indicam, respectivamente, que um FREL subnacional pode ser desenvolvido como uma medida intermediária, durante a transição para um FREL nacional; e que uma abordagem gradual até o FREL nacional pode ser útil, permitindo que as Partes possam aprimorá-lo por meio da incorporação de dados melhores, metodologias aprimoradas e, quando apropriado, reservas adicionais. Apesar do FREL C incluir somente as emissões de CO₂ por desmatamento bruto no bioma Amazônia, o Brasil está implementando a Estratégia Nacional para REDD+ e está envidando esforços concretos para fazer a transição para um FREL nacional.

A construção do FREL C baseou-se na série histórica para o desmatamento bruto na Amazônia Legal usando dados anuais de cobertura total de satélite da classe Landsat. Essa série temporal é considerada a fonte mais confiável das áreas desmatadas anualmente, devido à constância de seus dados em relação ao tempo, transparência, verificabilidade, e baixa incerteza. Devido às características dos dados da série temporal, (ex., avaliações anuais de cobertura total, ajuste de diferentes dados entre as avaliações anuais), o uso desses dados (em vez de dados dos II e III Inventários Nacionais de Gases do Efeito Estufa, que oferecem estimativas para um período de 8 anos e são baseados em uma escala de trabalho mais comum) é considerado mais preciso para o objetivo de construção do FREL do bioma Amazônia.

As emissões por desmatamento no período 1996-2015 foram estimadas por meio de uma combinação de dados de atividades (ex. área de desmatamento bruto anual por tipo de floresta considerado) com o fator de emissão apropriado (ex. estoques de carbono associados a reservatórios de carbonos dos tipos de florestas considerados). O FREL Amazônia considera os seguintes

⁴² Sigla em inglês para o setor de Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas – Land Use, Land Use Change and Forestry.



reservatórios de carbono: biomassa viva (acima e abaixo do solo), resíduos, de acordo com a primeira submissão para o bioma Amazônia. Madeira morta e carbono orgânico do solo (tanto para solos minerais quanto orgânicos) não foram incluídos, já que não são considerados fontes importantes, de acordo com o Segundo Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa (a partir de agora referido neste documento como II Inventário), que é o inventário mais recente da época da submissão do FREL Amazônia. Quanto aos gases incluídos, apenas o CO₂ foi considerado.

O FREL C apenas inclui a atividade “Redução de Emissões por Desmatamento” no bioma Amazônia, o qual compreende aproximadamente 4.197.000 km², usando os dados do PRODES como base. De acordo com a avaliação técnica do FREL anterior para o bioma Amazônia, o Brasil entende a importância de se compreender melhor a degradação florestal e sua relação com o desmatamento. O Brasil está envidando esforços para incluir as emissões resultantes da degradação florestal em sua submissão nacional.

No que tange os fatores de emissão, o estoque de carbono na biomassa acima do solo foi estimado para as diferentes tipologias de florestas consideradas, usando uma equação alométrica específica do país (*Tier 3*) e dados coletados em amostras pelo Projeto RADAMBRASIL (circunferência à altura do peito – CBH). As estimativas foram ajustadas para incluir carbono de biomassa abaixo do solo, liteira, biomassa em palmeiras e lianas, e a biomassa de árvores com o CBH abaixo de 100 cm⁴³, e foram extrapoladas para todo o território do bioma seguindo regras definidas. Assim, foi criado um mapa de carbono para o bioma Amazônia para os 22 tipos de fisionomias florestais⁴⁴.

O FREL C utiliza a metodologia do IPCC como base para estimar mudanças nos estoques de carbono em terras florestais convertidas para outras categorias de uso, conforme descritas no GPG LULUCF (IPCC, 2003). Para qualquer conversão de uso da terra ocorrida em um dado ano, o GPG LULUCF considera os estoques de carbono na biomassa tanto imediatamente antes da conversão, como também os imediatamente depois. O Brasil considera que a biomassa imediatamente após a conversão para outra categoria de uso da terra foi zero e não considera as remoções de CO₂ após a conversão (ou seja, foram consideradas apenas as emissões brutas de desmatamento).

Os fatores de emissão do FREL C são definidos como as densidades de carbono na biomassa viva (acima e abaixo do solo) e liteira, de acordo com as adotadas na construção do FREL A e FREL B (ex., com base nos dados do mapa de carbono do II Inventário). A aplicação do mapa de carbono desenvolvido para o III Inventário resultou em uma diferença irrelevante (0,22%) em comparação ao mapa de carbono do II Inventário, mantidos os mesmos reservatórios de carbono (biomassa viva e liteira).

As emissões anuais brutas por desmatamento foram estimadas a partir dos incrementos anuais de desmatamento⁴⁵, ajustados para incluir potenciais áreas desmatadas abaixo de nuvens, como detalhado na **Seção 4** e no FREL C Amazônia avaliado. As áreas de polígonos de desmatamento para determinadas tipologias de florestas foram multiplicadas pelos fatores de emissão correspondentes (carbono total⁴⁶, em toneladas de carbono por unidade de área (tC h⁻¹) and subsequently by 44/12, e subsequentemente por 44/12, para converter as toneladas de carbono em toneladas de CO₂ (tCO₂ ha⁻¹)). Depois, para cada ano considerado, foram somadas as estimativas de CO₂ associadas a cada polígono.

⁴³ O projeto RADAMBRASIL reuniu dados de árvores com circunferência à altura do peito (CHB) acima de 100 cm.

⁴⁴ Detalhes do Mapa de Carbono foram incluídos na Seção B (Informações transparentes, completas, consistentes e precisas usadas na construção do Nível de Referência de Emissões Florestais) da submissão original do FREL.

⁴⁵ O aumento do desmatamento refere-se à soma da área de todos os polígonos de desmatamento observados dentro de determinada área geográfica. Na submissão do FREL C e deste Anexo Técnico, o aumento do desmatamento refere-se à soma da área desmatada observada em cada imagem Landsat que cobre o bioma. O aumento do desmatamento pode subestimar a área total desmatada (e as emissões correspondentes), já que não inclui o desmatamento potencial de áreas cobertas por nuvens.

⁴⁶ Total de carbono refere-se à soma de carbono na biomassa, acima e abaixo do solo, e liteira.

De acordo com a abordagem estabelecida da primeira submissão do FREL, de um FREL dinâmico⁴⁷, to FREL C para pagamentos por resultados para reduções de emissões de desmatamento no período 2016 a 2020 é a média das emissões anuais de CO₂ associada ao desmatamento bruto ajustado do período 1996 a 2015 (ver Figura 1 e Tabela 1).

Como na primeira submissão (para FREL A e FREL B), o FREL C do Brasil não inclui hipóteses sobre possíveis futuras mudanças em políticas nacionais.

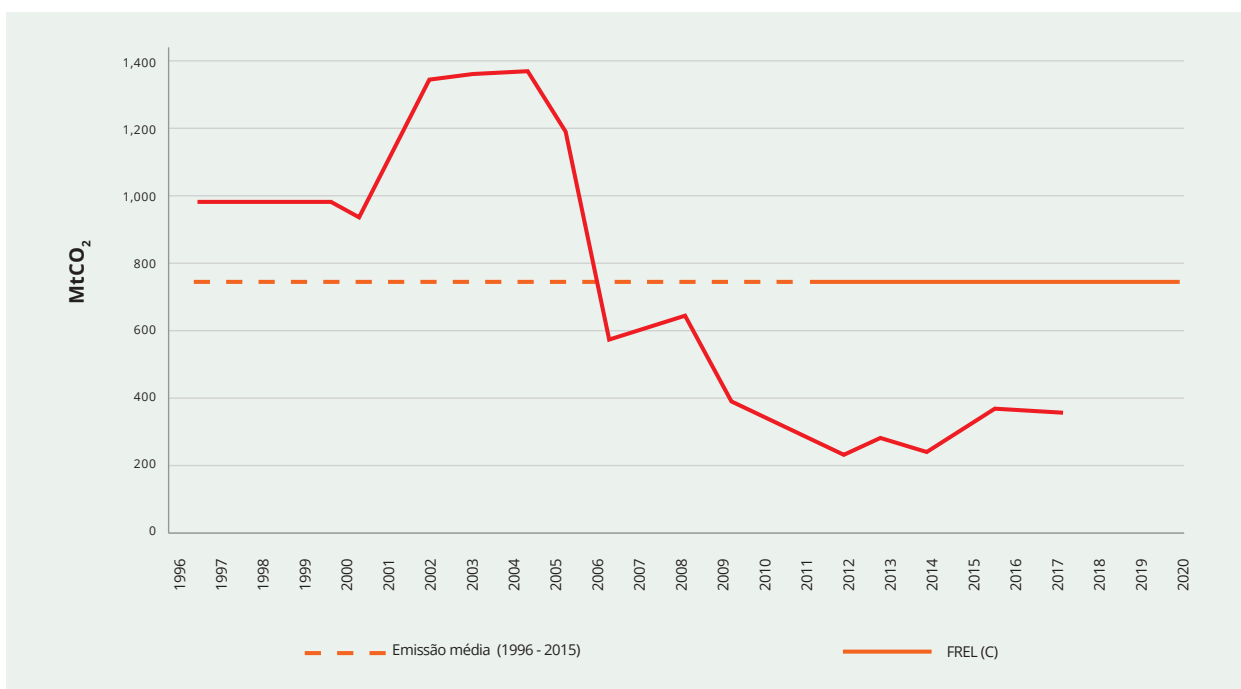


Figura 1. Ilustração do FREL C do Brasil (751.780.503,37 tCO₂).

⁴⁷ Ver página 24 da primeira submissão do Brasil do FREL Amazônia (<https://goo.gl/p4YP3T>)

TABELA 1. AUMENTOS AJUSTADOS DE DESMATAMENTO (EM ha) E EMISSÕES RELACIONADAS AJUSTADAS DE CO₂ (EM tCO₂) PARA O PERÍODO 1996-2015, USADOS NA CONSTRUÇÃO DO FREL C (EM tCO₂).

Ano	(A) INCREMENTO ANUAL AJUSTADO DE DESMATAMENTO (ha)	(B) EMISSÕES ANUAIS AJUSTADAS DE DESMATAMENTO USANDO DADOS DE 2011-2015 (tCO ₂)
1996	1.874.013,33	979.523.618,48
1997	1.874.013,33	979.523.618,48
1998	1.874.013,33	979.523.618,48
1999	1.874.013,33	979.523.618,48
2000	1.874.013,62	979.523.849,37
2001	1.949.331,97	908.964.575,38
2002	2.466.605,01	1.334.458.298,72
2003	2.558.847,66	1.375.224.078,19
2004	2.479.431,66	1.380.142.199,34
2005	2.176.233,21	1.163.879.134,73
2006	1.033.687,21	576.136.731,11
2007	1.088.545,83	609.101.478,18
2008	1.237.179,07	669.215.058,08
2009	608.154,57	373.066.456,69
2010	610.642,15	362.507.086,87
2011	501.406,41	285.507.794,61
2012	425.499,51	236.684.154,44
2013	537.857,10	301.847.850,91
2014	490.851,45	273.591.600,59
2015	524.055,95	287.665.246,39
MÉDIA 1996-2015	1.402.919,78	751.780.503,37 (FREL C)

As decisões de REDD+ sob a UNFCCC valorizam a atualização e melhoria contínuas dos dados e informações relevantes ao longo do tempo. O Brasil valoriza como fundamental a coerência e a transparência dos dados submetidos, considerando-os como de alta prioridade. Ainda assim, o país continua seus esforços para melhorar a precisão das estimativas para todos os reservatórios de carbono incluídos no FREL. Os dados do Brasil são apresentados de forma transparente e verificável, permitindo a construção do FREL C.

3 RESULTADOS EM TONELADAS DE CO₂ POR ANO, DE ACORDO COM O NÍVEL DE REFERÊNCIA DE EMISSÕES FLORESTAIS AVALIADO PARA O BIOMA AMAZÔNIA

A Decisão 14/ CP.19, Parágrafo 3º, “decide que os dados e informações usadas pelas Partes na estimativa de emissões antrópicas relacionadas a florestas por fontes e remoções por sumidouros, estoques de carbono florestal, e estoques de carbono florestal e mudanças em áreas de floresta, são

apropriadas para as atividades referidas na Decisão 1/CP.16, Parágrafo 70, realizadas pelas Partes, e devem ser transparentes e **coerentes, ao longo do tempo, com o nível de referência de emissões florestais estabelecido** e/ou níveis de referência florestais de acordo com a Decisão 1/CP.16, Parágrafo 71(b) e (c) e Seção II da Decisão 12/CP.17”.

As emissões de CO₂ de desmatamento bruto no bioma Amazônia no período de 1996 a 2015, usadas na construção do FREL C, foram estimadas com o uso da metodologia apresentada na seção anterior. Para este Anexo Técnico, os incrementos de desmatamento (2016 a 2017) foram ajustados até 2013 a fim de se evitar uma super ou subestimação das emissões de desmatamento, devido a não observação de potenciais polígonos de desmatamento em áreas cobertas por nuvens. O ajuste de nuvens foi realizado apenas para os 4 anos anteriores ao incremento mais recente de desmatamento, já que foi o período com as maiores variações (ver FREL C, Tabela 1).

Os resultados anuais de REDD+ para o período de 2016 a 2017 foram calculados pela subtração da média anual de emissões de CO₂ (calculados a partir dos incrementos de desmatamento ajustados) a partir do nível de referência de emissões florestais para o período 1996 a 2015 (ver FREL C na **Figura 1** = 751.780.503,37 tCO₂).

Logo, para o ano t no período de 2016 a 2017, a redução de emissões de desmatamento foi estimada a seguir:

$$\text{REDD+ (t)} = \text{FREL C (1996-2015)} - \text{emissões brutas de desmatamento no ano t, (tCO}_2\text{)}$$

Por exemplo, a redução de emissões de desmatamento para o ano 2016 é igual a:

$$751.780.503,37 \text{ tCO}_2 - 374.436.497,37 \text{ tCO}_2 = 377.344.006,03 \text{ tCO}_2$$

O total de redução de emissões de desmatamento bruto no bioma Amazônia, de 2016 a 2017, foi igual à soma dos resultados de redução de emissões atingidos para cada ano no período, ex: **769.000.872,94 tCO₂** (**Figura 2 e Tabela 2**).

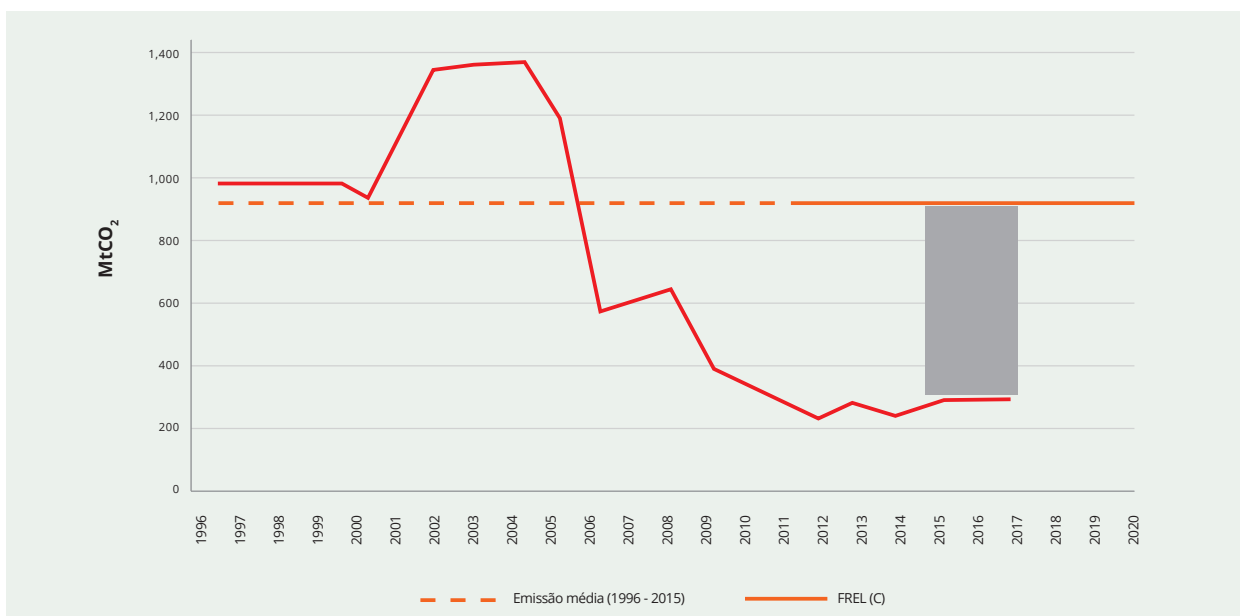


Figura 2. Resultados de REDD+ de 2016 a 2017 calculados com base no FREL C submetido à UNFCCC e avaliado por especialistas técnicos.

TABELA 2. EMISSÕES ANUAIS DE DESMATAMENTO (tCO₂/ANO) DE 1996 A 2017; NÍVEL DE REFERÊNCIA DE EMISSÕES FLORESTAIS USADO PARA ESTIMAR OS RESULTADOS NOS PERÍODOS DE 2016-2020 E RESULTADOS DE REDD+ ATINGIDOS (tCO₂).

Ano	Emissões anuais de desmatamento (tCO ₂ /ano)	Emissões Anuais ajustadas CO ₂ (2016-2017) até 2013	FREL C	Resultados anuais de REDD+
			(tCO ₂)	2016 e 2017 (tCO ₂ /ano)
1996	979.523.618,48			
1997	979.523.618,48			
1998	979.523.618,48			
1999	979.523.618,48			
2000	979.523.849,37			
2001	908.964.575,38			
2002	1.334.458.298,72			
2003	1.375.224.078,19			
2004	1.380.142.199,34			
2005	1.163.879.134,73			
2006	576.136.731,11			
2007	609.101.478,18			
2008	669.215.058,08			
2009	373.066.456,69			
2010	362.507.086,87			
2011	285.507.794,61			
2012	236.684.154,44			
2013	301.847.850,91	303.958.845,75		
2014	273.591.600,59	278.146.273,90		
2015	287.665.246,39	319.184.911,63		
2016		374.436.497,34	751.780.503,37	377.344.006,03
2017		360.123.636,45	751.780.503,37	391.656.866,92
Resultado total de redução de emissões (2016-2017)				769.000,872.94 tCO₂

4 DEMONSTRAÇÃO DE QUE AS METODOLOGIAS USADAS PARA PRODUZIR OS RESULTADOS SÃO CONSISTENTES COM AQUELAS USADAS PARA ESTABELECEM O NÍVEL DE REFERÊNCIA DE EMISSÕES FLORESTAIS AVALIADO.

Os dados e informações da metodologia usada para o cálculo dos resultados apresentados neste Anexo Técnico são os mesmos usados pelo Brasil em seu FREL C, como demonstrados em: (4.1) dados de atividades; (4.2) fatores de emissão; (4.3) reservatórios de carbono; (4.4) gases não CO₂; e (4.5) atividades de REDD+.

4.1 Dados de atividade

A área de cada polígono de desmatamento com determinada fisionomia florestal é o dado necessário para estimar as emissões de desmatamento⁴⁸, de acordo com o guia de boas práticas do IPCC para LULUCF (IPCC, 2003).

Semelhante ao cálculo do FREL C, os dados de atividade usados para gerar resultados derivam do PRODES, adaptados a fim de incluir apenas o desmatamento dentro das fronteiras geográficas do bioma Amazônia. A área mínima mapeada de 6,25 hectares foi mantida (ver **Quadro A.1**, página 77 do FREL C para mais informações).

Na construção do FREL C, os incrementos de desmatamento foram ajustados para evitar uma super ou subestimação das emissões de desmatamento para qualquer ano, devido a não observação de potenciais polígonos de desmatamento em áreas cobertas por nuvens (ver **Quadro 3**, página 18 do FREL C para mais detalhes). O mesmo mapa de vegetação usado para identificar as fisionomias de florestas associadas aos polígonos de desmatamento foi usado também para identificar as fisionomias de florestas afetadas pelo desmatamento nos resultados apresentados neste Anexo Técnico.

4.2 Fatores de Emissão

Embora o Brasil tenha submetido à UNFCCC, em março de 2016, seu III Inventário, com um novo mapa de carbono para o bioma Amazônia, os resultados aqui apresentados foram calculados usando o mesmo mapa de carbono incluído no II Inventário para garantir a coerência entre o **FREL C** e os resultados.

4.3 Reservatórios de Carbono

O FREL C inclui os seguintes reservatórios de carbono: biomassa acima e abaixo do solo, e liteira. O mapa de carbono do II Inventário mencionado na **seção 4.2** inclui o carbono na biomassa desses três reservatórios. Os resultados apresentados neste Anexo Técnico mantêm os mesmos reservatórios. Considerações acerca de madeira morta são apresentadas no **Quadro 1** abaixo.

⁴⁸ Na maioria das aproximações de primeira ordem (tier 1, conforme nomenclatura do IPCC), os “dados de atividade” estão em termos de área de uso da terra ou mudança de uso da terra. A orientação genérica é para que se multiplique os dados de atividades pelo coeficiente de estoque de carbono ou “fator de emissão” para fornecer as estimativas de fonte ou sumidouro. (IPCC, 2003, seção 3.1.4, página 3.15).

QUADRO 1. O TRATAMENTO DE MADEIRA MORTA NO FREL C

O Parágrafo 28 da avaliação técnica do FREL submetido pelo Brasil à UNFCCC (FCCC/TAR/2014/BRA) indica o tratamento das emissões de madeira morta como uma área a ser aprimorada futuramente no FREL. Embora os resultados apresentados não incluam as emissões deste reservatório, o III Inventário o inclui no mapa de carbono do bioma Amazônia proposto, a fim de garantir coerência com a construção tanto do FREL A quanto do FREL B.

4.4 Gases Não-CO₂

O FREL C inclui apenas emissões de CO₂ de desmatamento bruto no bioma Amazônia. No entanto, III Inventário inclui estimativas de emissões de gases não-CO₂ a partir da queima de biomassa, resultantes do desmatamento no bioma Amazônia. O **Quadro 2** apresenta algumas considerações sobre o tratamento de gases não-CO₂.

QUADRO 2. CONSIDERAÇÕES SOBRE GASES NÃO-CO₂

O Parágrafo 29 do relatório de avaliação técnica do FREL submetido pelo Brasil à UNFCCC indica o tratamento de emissões de gases não-CO₂ como uma área a ser aprimorada futuramente no FREL. Uma análise do impacto de emissões não-CO₂ de monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e NO_x para o ano 2010, incluído no III Inventário, indica as seguintes emissões: 8.400 Gg; 549 Gg; 16 Gg; e 129 Gg, respectivamente.

Não estão disponíveis emissões não-CO₂ de desmatamento no bioma Amazônia para outros anos, portanto, o recálculo de estimativas de emissão para incluir essas emissões não é possível, nem seria coerente com FREL A e FREL B. Espera-se que estimativa de emissões de incêndios resultantes de desmatamento seja aprimorada nos próximos inventários nacionais, e se possível, incluam emissões não-CO₂ derivadas de incêndios no próximo FREL nacional, caso a coerência das séries temporais possa ser garantida, e se isso for considerado relevante.

4.5 Atividades de REDD+

O FREL Amazônia foi construído visando emissões de desflorestamento bruto e, portanto, não inclui emissões resultantes de outras atividades de REDD+.

Os resultados apresentados neste Anexo Técnico são coerentes com o FREL C analisado.

O Brasil está realizando discussões internas através do GTT REDD+ sobre o tratamento de degradação florestal e como suas emissões podem ser incluídas em futuras submissões. O **Anexo III (página 93) e o Quadro A.4 do FREL C submetido** fornecem algumas considerações sobre o tratamento da degradação florestal.

5 DESCRIÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE MONITORAMENTO FLORESTAL E DOS PAPEIS E RESPONSABILIDADES INSTITUCIONAIS NA MENSURAÇÃO, RELATO E VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 Arranjo de implementação do Sistema nacional de monitoramento florestal

O Brasil, por sua extensa cobertura de vegetação nativa e pela dinâmica de uso e ocupação do território vem implementando uma série de sistemas para monitoramento desses fenômenos ao longo dos anos. Esses sistemas, cada qual com suas características e propósitos específicos, compõem um robusto arranjo para o monitoramento e implementação de ações no setor de LULUCF. A Figura 3 abaixo apresenta os principais sistemas que compõem este arranjo.



Figura 3 – Arranjo de implementação do sistema nacional de monitoramento florestal.

Conforme apresentado na seção 6 do BUR, os sistemas apresentados na figura acima fornecem aportes à implementação e monitoramento das NAMAs de LULUCF, bem como ao processo de MRV de resultados de REDD+, além daqueles destinados a prover e organizar as informações florestais⁴⁹. Abaixo, em complementação ao apresentado na seção 6 do BUR, são apresentadas informações adicionais acerca das iniciativas que fornecem aportes diretamente ligados ao MRV de REDD+.

⁴⁹ Para mais informações sobre:

Sistema Nacional de Informações Florestais, acesse: <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/>

Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais, acesse: <http://www.ibama.gov.br/>

Cadastro de Florestas Públicas, acesse: <http://www.florestal.gov.br/cadastro-nacional-de-florestas-publicas>

5.1.1 Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros (PMABB)

O Ministério do Meio Ambiente estabeleceu o Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros para o monitoramento do desmatamento, cobertura e uso da terra, extração seletiva, incêndios florestais e recuperação de vegetação nativa, por meio da Portaria MMA N° 365, de 27 de novembro de 2015.

Historicamente, com o desenvolvimento das tecnologias de geoprocessamento e sensoriamento remoto, o Brasil passou a ser uma referência no desenvolvimento e uso de sistemas de monitoramento de cobertura e uso da terra. O conhecimento adquirido sobre a dinâmica de mudança do uso da terra tem sido elemento-chave para impedir o desmatamento na Amazônia.

Pesquisa e inovação no campo do sensoriamento remoto ajudaram no mapeamento da cobertura da terra e na dinâmica da mudança no uso da terra nos níveis local, regional e nacional. Isso tem sido essencial para o melhor entendimento dos aspectos espaciais relacionados à expansão, retração, transição, intensificação, conversão e diversificação da produção agrícola brasileira. Entender a dinâmica do uso da terra é importante não só para avaliar a condição dos diferentes ecossistemas, mas também para estimar os impactos causados por diferentes atividades humanas sobre a biodiversidade e as mudanças do clima. Informações sobre desmatamento e degradação florestal são fundamentais para a implementação da Estratégia Nacional de REDD+ no Brasil.

5.1.2 Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES)

O PRODES é parte de um programa maior (Programa Amazônia) desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para monitorar o desmatamento bruto em áreas de florestas primárias (naturais) na Amazônia Legal via uso de imagens de satélite, com série temporal iniciada em 1988.

O desmatamento está associado a atividades de corte raso, normalmente ligadas à conversão de áreas de floresta em outras categorias de uso da terra. O desmatamento bruto é estimado anualmente, por meio de uma análise completa, de cobertura total, que envolve cerca de 215 imagens *Landsat*, com área mínima mapeada de 6,25 hectares. A estimativa usa imagens de satélite para identificar novos polígonos de desmatamento a cada ano, em áreas de floresta primária, com o auxílio de dados adicionais da classe *Landsat* (CBERS/CCD, *Resourcesat*/LISS3 e DMC) para reduzir as áreas que não são observadas devido à presença de nuvens.

Desde 2003, o INPE publica a taxa anual de desmatamento *online*, juntamente com as imagens de satélite usadas e os mapas com os polígonos de desmatamento observados, garantindo a completa transparência das estimativas de desmatamento e o acesso pelo público em geral (<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>). Aproximadamente 215 *Landsat* imagens 5/7/8 (ou dados similares, como por exemplo, de CBERS/CCD, *Resourcesat*/LISS3 e DMC) são disponibilizados anualmente e cada imagem é acompanhada do respectivo mapeamento do desmatamento observado naquele ano e em anos anteriores.

O INPE aprimora continuamente suas ferramentas para melhor gerenciar projetos de grande escala, como o PRODES. Seu desenvolvimento mais recente, o TerraAmazon, é um sistema que gerencia todo o fluxo de trabalho do PRODES, armazenando anualmente cerca de 600 imagens (ex., *Landsat*, CBERS, DMC, *Resourcesat*). Ele realiza o georreferenciamento, pré-processamento e aprimoramento de imagens para análise posterior em um ambiente multitarefas e de multiprocessamento. O banco de dados armazena e gerencia aproximadamente 4 milhões de polígonos.

O PRODES, que gerou, por décadas, dados confiáveis de desmatamento na Amazônia, é fundamental no contexto de expansão do monitoramento da cobertura da terra para outros biomas brasileiros. O Projeto, de código aberto e avaliado por especialistas nacionais e internacionais, garante a qualidade dos dados usados pelo Brasil em suas submissões de REDD+.

5.2 Papéis e responsabilidades pela mensuração, relato e verificação (MRV) dos resultados de REDD+

A Figura 4 abaixo apresenta o processo de MRV dos resultados de REDD+ do Brasil.

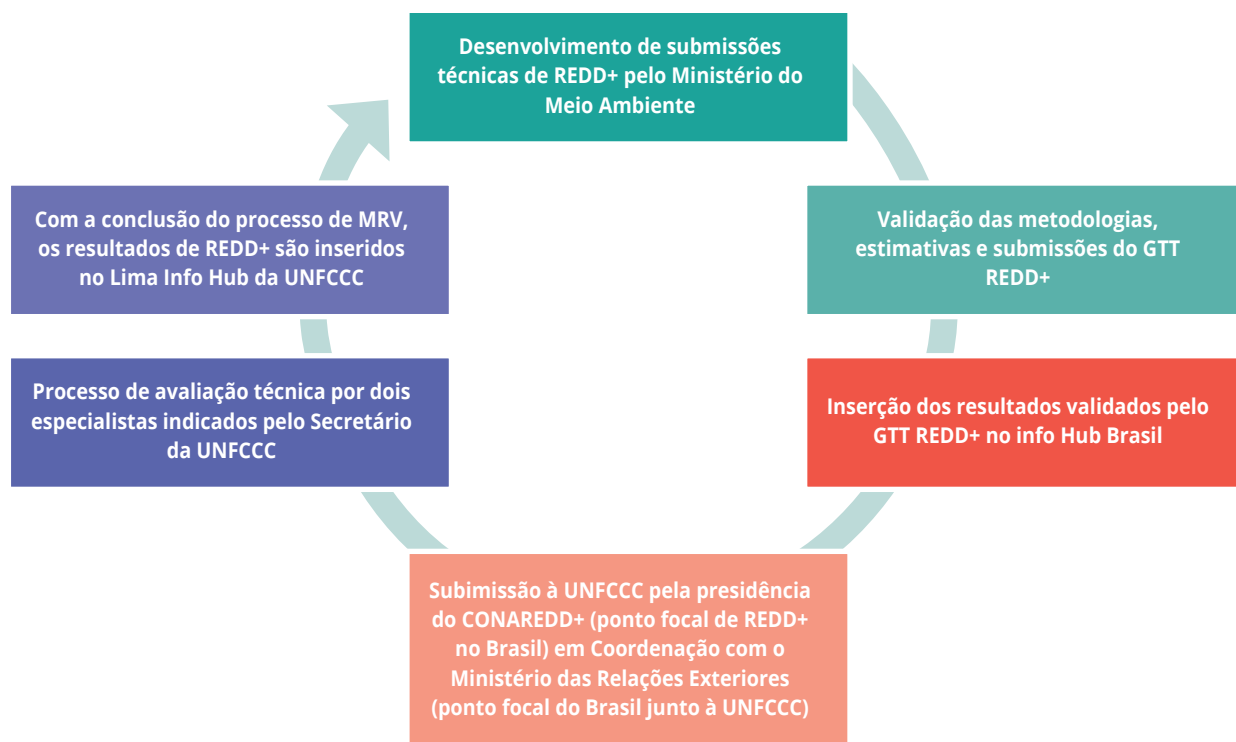


Figura 4 - MRV de REDD+ no Brasil

A Tabela 3 apresenta o mapeamento das instituições responsáveis pela mensuração, relato e verificação (MRV) de resultados de REDD+ no Brasil.

TABELA 3 - PAPEL E RESPONSABILIDADES INSTITUCIONAIS PELO MRV DE REDD+ MRV NO BRASIL.

MRV	Instrumento	Instituição Responsável	Papel	Informações Adicionais
Mensuração	GTT REDD+	Instituição contratada para mapear e gerar as estimativas de resultados	Mapear os polígonos de desmatamento no bioma Amazônia, de acordo com as metodologias usadas no FREL C avaliado; estimar as emissões anuais, garantir consistência com o II Inventário Nacional de GEE	http://www.funccate.org.br
		INPE/MCTIC	Realizar garantia e controle de qualidade dos produtos gerados pela instituição contratada.	http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php
	Secretaria Executiva da Comissão Nacional para REDD+ (CONAREDD+)	MMA	Realizar o controle de qualidade das estimativas produzidas pela instituição contratada. Preparar as submissões à UNFCCC sob a orientação do GTT REDD+. Verificar coerência com FREL.	http://redd.mma.gov.br/en/the-national-redd-committee
Relato	Presidência da CONAREDD+ Ponto focal da UNFCCC	MMA MRE	Enviar as submissões de REDD+ à UNFCCC.	http://redd.mma.gov.br/en/the-national-redd-committee
	Info Hub Brasil	MMA	Compilar e disponibilizar a documentação necessária para o reconhecimento dos resultados de REDD+ até sua verificação pelo ICA e inserção no Lima REDD+ Information Hub.	http://redd.mma.gov.br/en/infocenter
Verificação	Consulta e Análise Internacional	UNFCCC	Verificar a submissão pelas Partes, indicando os especialistas em LULUCF para avaliar as submissões de FREL e anexos técnicos.	http://unfccc.int/methods/redd/redd_web_platform/items/4531.php
		MMA	Prestar esclarecimentos sobre as informações solicitadas pelos especialistas responsáveis pela avaliação técnica e verificação da coerência dos resultados. Intercâmbio com os especialistas indicados pela UNFCCC para a avaliação técnica da submissão do FREL e seus resultados.	

6 INFORMAÇÃO NECESSÁRIA PARA A RECONSTRUÇÃO DOS RESULTADOS

Para fins de REDD+, informação, **completa** significa o fornecimento dos dados que permitam reproduzir o FREL e os resultados REDD+.

Os links para o banco de dados e as informações que permitem a reconstrução dos resultados estão listados na **Seção b.1** do FREL C. Tais dados estão listados abaixo e podem ser acessados no site: <http://redd.mma.gov.br/en/infohub>

1. Imagens de satélite usadas na identificação dos polígonos de desmatamento no bioma Amazônia, de 2001 a 2017. Essas imagens (cerca de 220 por ano) são disponibilizadas pelo INPE.

2. Polígonos de desmatamento acumulados até 1997 (inclusive) apresentados em mapa referido como mapa de base digital (*para mais detalhes, ver Anexo I.1 do FREL C*).

3. Os polígonos de desmatamento acumulados dos anos 1998, 1999 e 2000 estão presentes no *mapa de base digital*.

4. Polígonos de desmatamento anual ((mapas anuais) para o período de 2001 a 2017.

5. Polígonos de desmatamento por tipo de atributos florestais e volume RADAMBRASIL para o período 2001-2015.

6. Mapa dos estoques de carbono para tipos diferentes de florestas no bioma Amazônia (Mapa de Carbono), coerente com o FREL C.

7. Informações sobre desmatamento em áreas abaixo de nuvens e cálculo do incremento ajustado de desmatamento.

NOTA IMPORTANTE 1: *Todos os mapas listados em (2), (3) e (4) acima estão disponíveis em formato shapefile (.shp), prontos para serem incorporados em um sistema de informações geográficas para análise. Todas as imagens de satélites citadas em (1) acima estão disponíveis em resolução total formato GeoTIFF no site do INPE. Qualquer polígono específico de desmatamento pode ser verificado usando a imagem de satélite correspondente.*

NOTA IMPORTANTE 2: *Os mapas citados em (2), (3) e (4) acima são um subconjunto de mapas produzidos pelo INPE para o PRODES (para mais informações, acesse <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>) e procure apenas o bioma Amazônia, objeto desta submissão. As informações em (2) e (3) acima estão disponíveis como um arquivo único.*



7 DESCRIÇÃO DE COMO OS ELEMENTOS DA DECISÃO 4/ CP.15, PARÁGRAFO 1(C) E (D), FORAM CONSIDERADOS

7.1 Uso das orientações mais recentes do IPCC

O FREL C e o respectivo Anexo Técnico aplicam as metodologias descritas no Guia de Boas Práticas do IPCC para LULUCF (IPCC, 2003) como base para estimar as mudanças nos estoques de carbono das áreas de floresta convertidas em outros usos da terra. Para qualquer conversão que ocorra em um determinado ano, o IPCC considera o estoque de carbono na biomassa imediatamente antes e imediatamente após a conversão. O Brasil considera apenas a perda do estoque de carbono na biomassa presente imediatamente antes da conversão (emissões brutas). O Brasil aplica o método básico para estimar as emissões sugeridas pelo IPCC, ou seja, as emissões estimadas como produto de dados de atividade e fator de emissão.

7.2 Estabelecer, de acordo com as circunstâncias nacionais e capacidades, sistemas nacionais de monitoramento de florestas que sejam robustos e transparentes

Os dados de atividade utilizados na construção de todas as submissões de FREL e Anexos Técnicos foram provenientes de séries históricas do PRODES, que é um dos produtos do Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros. Em um futuro próximo, conforme descrito na Seção 5.1, a harmonização das iniciativas de monitoramento do uso/cobertura da terra permitirá a produção regular de dados de emissões provenientes do desmatamento nos biomas remanescentes (Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa). Dados de campo também estarão disponíveis através do Inventário Florestal Nacional, que certamente aumentará a qualidade das estimativas de carbono florestal. Ambas as iniciativas são de grande importância para o avanço da agenda florestal no Brasil e são fundamentais para o estabelecimento de sistemas robustos e transparentes de monitoramento florestal em âmbito nacional.

ANEXO TÉCNICO II

**SUBMISSÃO DE RESULTADOS
OBTIDOS PELO BRASIL COM
A REDUÇÃO DE EMISSÕES
DE GASES DE EFEITO
ESTUFA PROVENIENTES
DO DESMATAMENTO
NO BIOMA CERRADO
PARA PAGAMENTOS POR
RESULTADOS DE REDD+**



ANEXO TÉCNICO II

SUBMISSÃO DE RESULTADOS OBTIDOS PELO BRASIL COM A REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA PROVENIENTES DO DESMATAMENTO NO BIOMA CERRADO PARA PAGAMENTOS POR RESULTADOS DE REDD+

1 INTRODUÇÃO

O Brasil celebra a oportunidade de submeter este Anexo Técnico junto ao seu Terceiro Relatório de Atualização Bienal (BUR – *Biennial Update Report*) no contexto de pagamentos por resultados de redução de emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal, conservação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal em países em desenvolvimento (REDD+), nos termos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC na sigla em inglês).

O Brasil salienta que a entrega deste Anexo Técnico com os resultados de REDD+ é voluntária e destinada exclusivamente à obtenção e ao recebimento de pagamentos pelas ações de REDD+, de acordo com as Decisões, [13/CP.19](#), parágrafo 2º, [14/CP.19](#), parágrafos 7º e 8º.

Portanto, este documento não modifica, revisa ou ajusta em nada as Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs – *Nationally Appropriate Mitigation Actions*) assumidas voluntariamente pelo Brasil no âmbito do Plano de Ação de Bali (FCCC/AWGLCA/2011/INF.1), nem interfere na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC – *Nationally Determined Contribution*) do Brasil no contexto do Acordo de Paris, no âmbito da Convenção.

Esta submissão foi desenvolvida pelo Governo Brasileiro com o apoio do Grupo de Trabalho Técnico sobre REDD+ (GTT REDD+), criado em fevereiro de 2014 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) por meio da [Portaria MMA No. 41](#). O presente documento busca apresentar os resultados alcançados pelo Brasil na redução do desmatamento no período de 2011 e 2017 no bioma Cerrado.

O Cerrado é o segundo maior bioma em extensão territorial do Brasil. Juntamente com o bioma Amazônia, compreendem aproximadamente 73% do território nacional. Tal iniciativa é mais um passo do Brasil na direção da mensuração, relato e verificação de resultados de REDD+ para todo o território nacional e se beneficia de aprimoramentos estabelecidos após processos de avaliação de submissões anteriores referentes ao bioma Amazônia e da avaliação do FREL que embasa os resultados apresentados neste Anexo.

2 SUMÁRIO DE INFORMAÇÕES SOBRE O NÍVEL DE REFERÊNCIA DE EMISSÕES FLORESTAIS AVALIADO PARA AS REDUÇÕES DE EMISSÕES POR DESMATAMENTO NO BIOMA CERRADO

O Brasil adotou uma abordagem gradual (*stepwise*) para a cobertura de todo seu território nas submissões de REDD+, conforme previsto na Decisão [12/CP.17](#), parágrafo 10. A abordagem gradual permite que as Partes aprimorem continuamente seus dados e submissões, incorporando dados e metodologias mais aperfeiçoados e, quando conveniente, reservatórios adicionais de carbono.

O Nível de Referência de Emissões Florestais para o bioma Cerrado, o qual compreende aproximadamente 2.036.448 km², doravante referido como FREL Cerrado, submetido voluntariamente pelo Brasil para avaliação técnica no contexto de pagamentos por resultados de REDD+, incluiu a atividade “*redução de emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento*”, considerada a mais significativa para o Brasil dentre as cinco atividades de REDD+ incluídas no parágrafo 70 da Decisão [1/CP.16](#).

O Brasil submeteu seu FREL Cerrado em 6 de janeiro de 2017, de acordo com as decisões [12/CP.17](#) e [13/CP.19](#). A avaliação técnica ocorreu (como atividade centralizada) entre 13 e 17 de março de 2018 em Bonn. Como resultado das interações com o time de avaliação (TA), Brasil proveu uma versão modificada de sua submissão em 23 de maio de 2017, a qual levou em consideração as contribuições do TA. Finalmente, o relatório de avaliação técnica foi publicado em 31 de agosto de 2017.

A construção do FREL Cerrado utilizou como base o Guia de Boas Práticas para Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima⁵⁰ (IPCC, 2003) para estimar as mudanças nos estoques de carbono em áreas de floresta natural convertidas para outras categorias de uso da terra.

A classificação da vegetação utilizada no FREL Cerrado é a de Ribeiro e Walter (2008), que definem florestas como ambientes com predominância de espécies arbóreas e formação de dossel contínuo ou descontínuo, enquanto as formações savânicas são constituídas pela coexistência do extrato arbóreo, arbustivo e herbáceo. As formações campestres são caracterizadas pela predominância de espécies herbáceas e arbustivas, com poucas árvores, onde não se observa formação de dossel. A Figura 1 apresenta uma representação pictórica de diferentes fitofisionomias vegetacionais do Cerrado. Foram incluídas, além das formações florestais identificadas na figura, outras fitofisionomias que se adequaram às características estruturais da definição de floresta adotada pelo Brasil em outras comunicações internacionais – Cerrado Denso e Cerrado Típico).

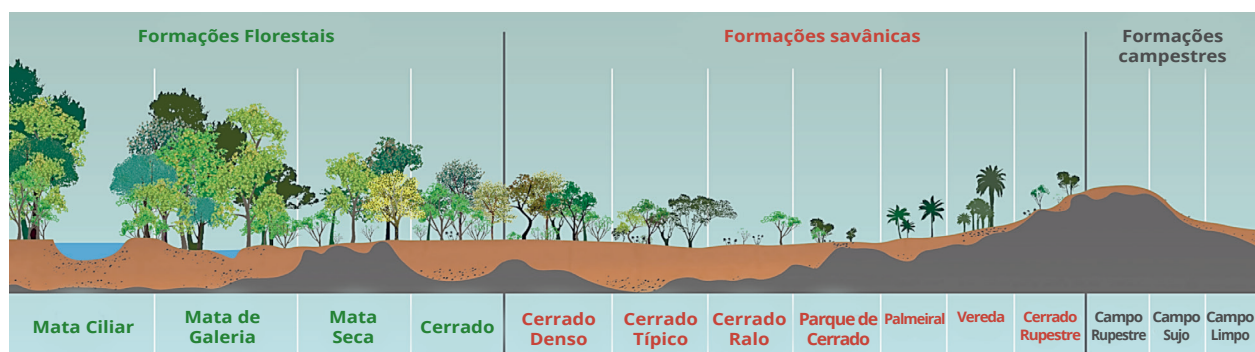


Figura 1. Ilustração das principais fitofisionomias de vegetações do bioma Cerrado, em gradiente de biomassa (das grandes formações de florestas, à esquerda, às menores formações – savana e pastagens, à direita).

Fonte: Adaptado de Ribeiro e Walter, 2008.

⁵⁰ Doravante referido como Guia de Boas Práticas do IPCC para LULUCF.

As emissões provenientes do desmatamento no período 2000-2010, que compõem o FREL Cerrado, foram estimadas por meio da combinação de dados de atividade (área anual desmatada em diferentes tipologias florestais) e fatores de emissão apropriados (estoques de carbono na biomassa associada a cada tipologia florestal considerada).

Os dados de atividade utilizados na elaboração do FREL Cerrado foram os da série histórica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). O INPE, enquanto instituição integrante do Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros (PMABB), vem gerando estimativas anuais do desmatamento bruto no bioma Cerrado, utilizando dados de satélite da classe Landsat para um levantamento completo da região, com unidade mínima de mapeamento de 1 hectare e empregando escala de interpretação de 1:75.000. A partir de um mapa de referência, foram identificadas e mapeadas áreas naturais (incluindo savânicas, campestres e florestais) convertidas para outros usos nos períodos 2000-2002; 2002-2004; 2004-2006; 2006-2008 e 2008-2010.

Em etapa seguinte, foi aplicado o recorte territorial das tipologias consideradas florestais no bioma. Foram definidas 23 fitofisionomias florestais, sendo as duas mais abundantes a Savana Arborizada (Sa) e a Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Fs), que cobrem, aproximadamente 29% e 12% do bioma, respectivamente. As formações consideradas florestais para o FREL bioma Cerrado somam cerca de 65% da área do bioma; os 35% restantes estão distribuídos em formações campestres e savânicas, não incluídas no FREL Cerrado.

Os fatores de emissão do FREL Cerrado foram definidos na forma de carbono na biomassa viva (biomassa acima e abaixo do solo) e na matéria orgânica morta (liteira e madeira morta) e são consistentes com os adotados no III Inventário. Com relação aos gases incluídos, o FREL Cerrado considerou as emissões de CO₂ e de gases não-CO₂. Foi adotada a premissa de que a biomassa imediatamente após a conversão da floresta para outras categorias de uso da terra é zero e não considerou nenhuma remoção de CO₂ após a conversão (considerados somente as emissões brutas por desmatamento).

As emissões anuais brutas por desmatamento foram estimadas a partir dos incrementos anuais de desmatamento observado⁵¹, conforme abordado em detalhe na seção 4.1 e no FREL Cerrado. As áreas dos polígonos desmatados em determinada tipologia florestal foram multiplicadas pelo fator de emissão correspondente, gerando a quantidade de carbono total⁵² (em toneladas de carbono por hectare (tC ha⁻¹). Subsequentemente a quantidade de carbono total foi multiplicada por um fator de equivalência de 44/12, para converter tonelada de carbono em tonelada de CO₂ (tCO₂ ha⁻¹). São realizados também os cálculos para estimativa de emissão de gases não-CO₂, CH₄ e N₂O com fatores de equivalência para cada um desses gases, de forma a expressá-los em CO₂eq. Em seguida, para cada ano considerado, as estimativas de emissões de CO₂eq associadas a cada polígono foram somadas (ver planilhas com estimativas de emissões disponíveis em <http://redd.mma.gov.br/en/fohub>).

O FREL Cerrado não inclui projeções futuras. Baseia-se somente em dados históricos de desmatamento.

Para os resultados de redução de emissões de 2011 a 2020, inclusive, o FREL é igual à média das emissões anuais de CO₂eq associadas ao desmatamento bruto no período de 2000 a 2010, inclusive (ver **Figura 2 e Tabela 1**).

⁵¹ Incremento de desmatamento refere-se à soma da área de todos os polígonos de desmatamento observados dentro de uma determinada extensão geográfica. Na submissão do FREL e também neste Anexo Técnico, incremento de desmatamento refere-se à soma das áreas desmatadas observadas em cada cena de satélite que abrange o bioma. O incremento de desmatamento pode subestimar a área total desmatada (e emissões correspondentes), uma vez que não inclui a área dos desmatamentos sob nuvens.

⁵² Carbono total refere-se à soma do carbono na biomassa acima do solo, na biomassa abaixo do solo, na liteira e na madeira morta.

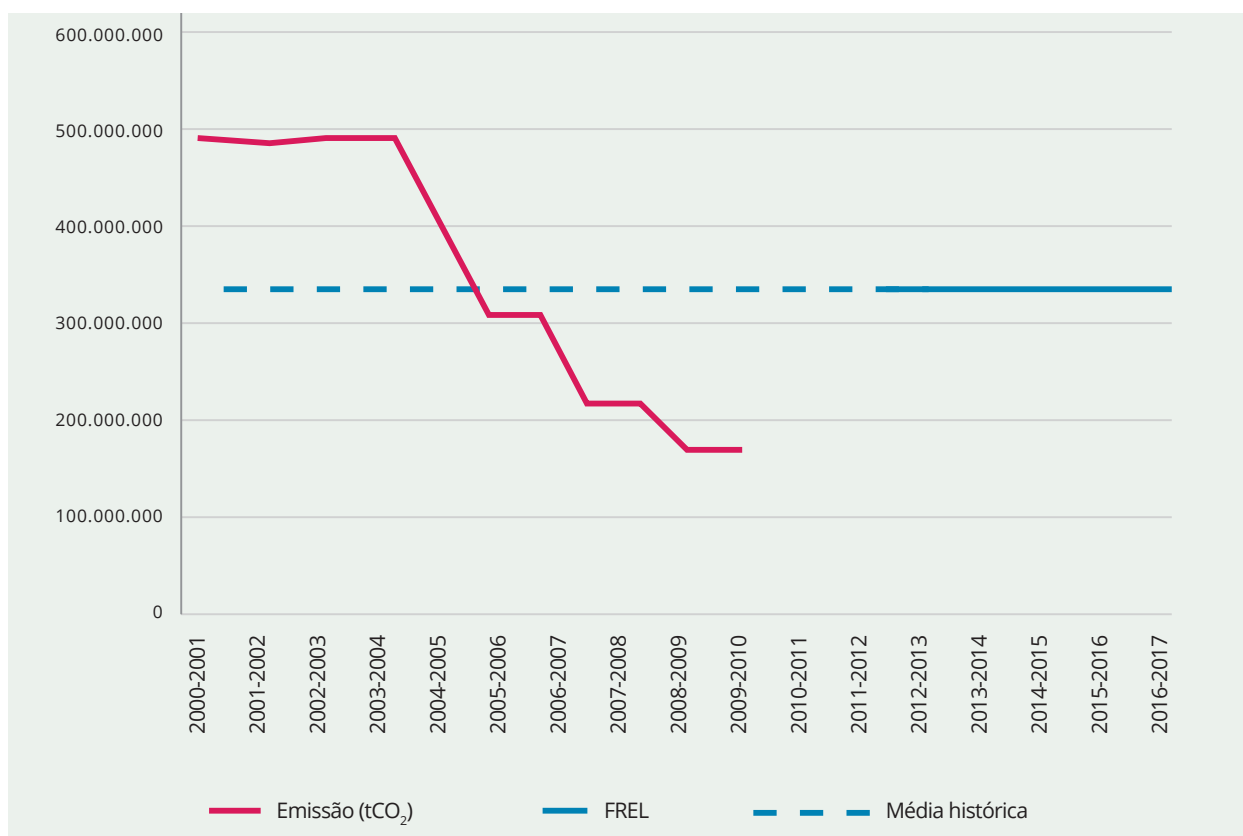


Figura 2. Ilustração do FREL do Brasil para o bioma Cerrado, onde a linha contínua se refere à média das emissões médias de CO₂eq anuais resultantes de desmatamento, de 2000 a 2010 (335.540.289 tCO₂eq ano-1).

TABELA 1. INCREMENTOS ANUAIS DE DESMATAMENTO E EMISSÕES RELACIONADAS, NO BIOMA CERRADO, DE 2000 A 2010.

Período	Incrementos anuais médios de desmatamento (ha/ano)	Emissões anuais médias de CO ₂ de desmatamento (tCO ₂ /ano)	Emissões anuais médias de CH ₄ de desmatamento (tCO ₂ eq/ano)	Emissões anuais médias de N ₂ O de desmatamento (tCO ₂ eq/ano)	Total de emissões anuais médias de desmatamento (tCO ₂ eq/ano)
2000-2001	2.087.304	465.970.129	12.178.766	5.287.700	483.436.595
2001-2002	2.087.304	465.970.129	12.178.766	5.287.700	483.436.595
2002-2003	2.124.167	471.978.963	12.248.373	5.317.921	489.545.257
2003-2004	2.124.167	471.978.963	12.248.373	5.317.921	489.545.257
2004-2005	1.343.484	302.901.230	8.008.462	3.477.063	314.386.755
2005-2006	1.343.484	302.901.230	8.008.462	3.477.063	314.386.755
2006-2007	990.019	220.010.901	5.858.795	2.543.735	228.413.431
2007-2008	990.019	220.010.901	5.858.795	2.543.735	228.413.431
2008-2009	751.923	156.192.837	3.992.941	1.733.630	161.919.408
2009-2010	751.923	156.192.837	3.992.941	1.733.630	161.919.408

3 RESULTADOS EM TONELADAS DE CO₂EQ POR ANO, DE ACORDO COM O NÍVEL DE REFERÊNCIA DE EMISSÕES FLORESTAIS AVALIADO PARA O BIOMA CERRADO

A Decisão 14/ CP. 19, no parágrafo 3, “define que os dados e informações utilizados pelas Partes na estimativa das emissões antrópicas por fontes e das remoções por sumidouros florestais, estoques de carbono florestal, e mudanças na área florestal e nos estoques de carbono florestal, conforme as atividades referidas no parágrafo 70 da Decisão 1/CP.16, realizadas pelas Partes, devem ser transparentes, **e consistentes ao longo do tempo com os níveis de referência de emissões florestais** e/ou níveis de referência florestal, nos termos da Decisão 1/CP.16, parágrafo 71(b) e (c) e capítulo II da Decisão 12/CP.17”.

As emissões de CO₂eq provenientes do desmatamento bruto no bioma Cerrado no período de 2000 a 2010, utilizadas na construção do FREL Cerrado, foram estimadas conforme descrito na seção anterior. Para este Anexo Técnico, os resultados para o período de 2011 a 2017 foram calculados subtraindo-se as emissões médias anuais de CO₂eq do nível de referência para o período de 2000-2010 igual a 335,540,289 tCO₂eq.

Assim, para qualquer ano *t* do período de 2011 a 2017, a redução das emissões por desmatamento foi estimada conforme indicado abaixo:

$$\text{REDD+} (t) = \text{FREL (2000-2010)} - \text{Total de emissões médias anuais no ano } t, (\text{tCO}_2\text{eq})$$

Como exemplo, a redução de emissões por desmatamento em 2013 corresponde a:

$$335.540.289 \text{ tCO}_2\text{eq} - 199.336.333 \text{ tCO}_2\text{eq} = 136.203.956 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

O total da redução de emissões por desmatamento bruto no bioma Cerrado, de 2011 a 2017, é igual à soma dos resultados de redução obtidos para cada ano do período, isto é: **1.237.996.004 tCO₂eq** (Figura 3 e Tabela 2).

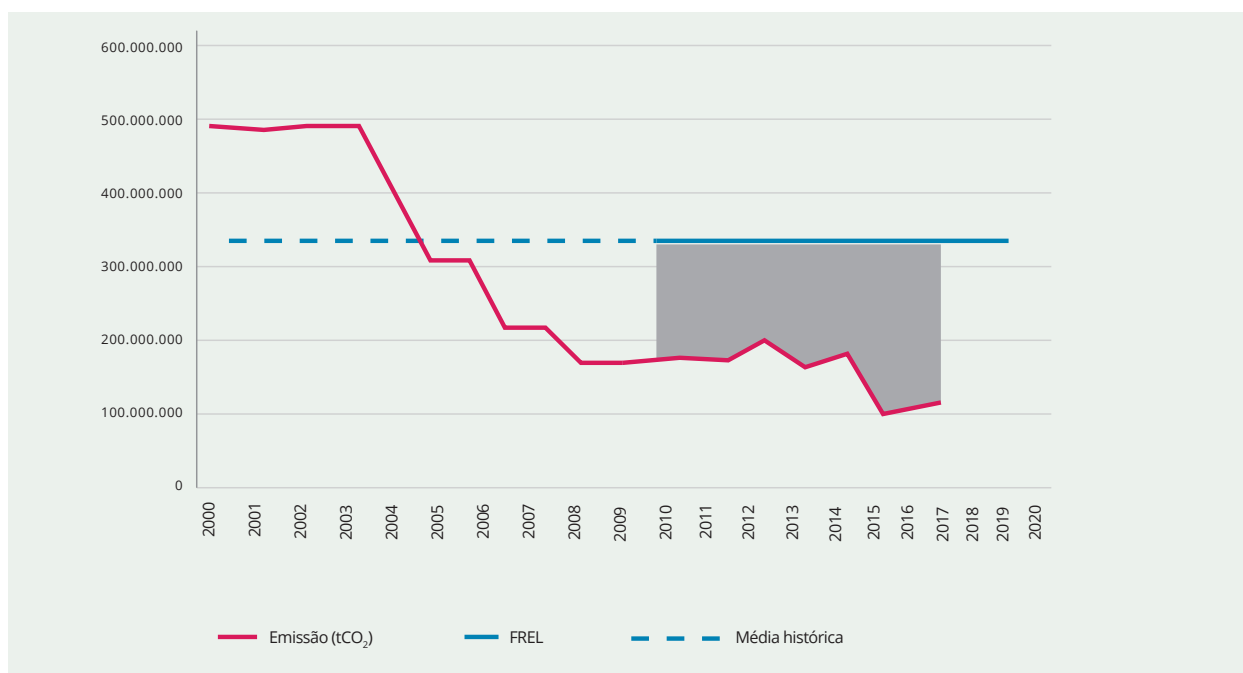


Figura 3. Ilustração dos resultados de REDD+ do Brasil no bioma Cerrado, com base na versão modificada do FREL Cerrado.

TABELA 2. EMISSÕES ANUAIS MÉDIAS (tCO₂eq/ANO) DE 2000 A 2017; NÍVEL DE REFERÊNCIA DE EMISSÕES FLORESTAIS USADO PARA OS RESULTADOS DAS REDUÇÕES DE EMISSÕES NO PERÍODO 2011-2017 (tCO₂eq/ANO); E RESULTADOS DE REDD+ (tCO₂eq/ANO).

Período	Incrementos anuais médios de desmatamento (ha/ano)	Emissões anuais médias de CO ₂ de desmatamento (tCO ₂ /ano)	Emissões anuais médias de CH ₄ de desmatamento (tCO ₂ eq/ano)	Emissões anuais médias de N ₂ O de desmatamento (tCO ₂ eq/ano)	Total de emissões anuais médias de desmatamento (tCO ₂ eq/ano)	FREL Cerrado (tCO ₂ eq/ano)	Resultados anuais de REDD+ 2011 - 2017 (tCO ₂ eq/ano)
2000-2001	2.087.304	465.970.129	12.178.766	5.287.700	483.436.595		
2001-2002	2.087.304	465.970.129	12.178.766	5.287.700	483.436.595		
2002-2003	2.124.167	471.978.963	12.248.373	5.317.921	489.545.257		
2003-2004	2.124.167	471.978.963	12.248.373	5.317.921	489.545.257		
2004-2005	1.343.484	302.901.230	8.008.462	3.477.063	314.386.755		
2005-2006	1.343.484	302.901.230	8.008.462	3.477.063	314.386.755		
2006-2007	990.019	220.010.901	5.858.795	2.543.735	228.413.431		
2007-2008	990.019	220.010.901	5.858.795	2.543.735	228.413.431		
2008-2009	751.923	156.192.837	3.992.941	1.733.630	161.919.408		
2009-2010	751.923	156.192.837	3.992.941	1.733.630	161.919.408		
2010-2011	780.329	170.077.706	4.436.942	1.926.403	176.441.051	335.540.289	159.099.238
2011-2012	780.329	170.077.706	4.436.942	1.926.403	176.441.051	335.540.289	159.099.238
2012-2013	1.012.529	192.663.414	4.652.797	2.020.122	199.336.333	335.540.289	136.203.956
2013-2014	763.679	159.504.096	4.082.509	1.772.518	165.359.123	335.540.289	170.181.166
2014-2015	884.988	171.624.991	4.204.420	1.825.449	177.654.860	335.540.289	157.885.429
2015-2016	514.511	97.706.934	2.373.838	1.030.658	101.111.430	335.540.289	234.428.859
2016-2017	571.616	111.225.004	2.243.219	973.947	114.442.170	335.540.289	221.098.119
Total de REDD+ no período 2011-2017 (tCO₂eq/ano)							1.237.996.004

4 DEMONSTRAÇÃO DE QUE AS METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA CONTABILIZAR OS RESULTADOS SÃO CONSISTENTES COM AS UTILIZADAS PARA ESTABELECEM O NÍVEL DE REFERÊNCIA DE EMISSÕES FLORESTAIS

A metodologia e conjuntos de dados e informações usados para contabilizar os resultados aqui apresentados são os mesmos utilizados na construção do FREL Cerrado, como demonstrado nos seguintes tópicos a seguir:

4.1 Dados de atividade

Área de cada polígono desmatado em determinada fitofisionomia florestal é o dado de atividade necessário para se estimar as emissões provenientes do desmatamento⁵³, conforme sugerido no GPG LULUCF (IPCC, 2003).

Da mesma forma que o FREL Cerrado foi calculado, os dados de atividade utilizados para gerar os resultados derivam dos dados do PMABB, adaptados para incluir somente as conversões de uso da terra em áreas previamente florestais. Manteve-se também a área mínima de mapeamento de 1 hectare, obtida com a resolução de 1:75.000 durante a interpretação visual.

O mapa de vegetação utilizado para identificar as fitofisionomias florestais afetadas pelo desmatamento e as referências empregadas para gerar as estimativas de carbono foram os mesmos do III Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa, submetido à UNFCCC em maio de 2016, assegurando, desta forma, total consistência entre o FREL Cerrado e o inventário nacional de gases do efeito estufa.

4.2 Fatores de Emissão

Os fatores de emissão utilizados para as fitofisionomias florestais consideradas no cálculo dos resultados de REDD+ alcançados no bioma Cerrado são os mesmos utilizados na versão modificada do FREL Cerrado e no mapa de carbono da Terceira Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC.

4.3 Reservatórios de Carbono

O FREL Cerrado inclui os seguintes reservatórios de carbono: biomassa acima do solo, biomassa abaixo do solo, liteira e madeira morta. O Mapa de Carbono do Terceiro Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa, mencionado na seção 4.2, inclui o carbono na biomassa desses quatro reservatórios. Os resultados apresentados neste Anexo Técnico mantêm os mesmos reservatórios.

⁵³ Na maioria das aproximações de primeira ordem, os "dados de atividade" são expressos em termos de área de uso da terra ou de mudança no uso da terra. A orientação geral é multiplicar os dados de atividade por um coeficiente de estoque de carbono ou "fator de emissão" para se chegar às estimativas de fontes/ou sumidouros." (IPCC, 2003; seção 3.1.4, página 3.15).

4.4 Gases Não-CO₂

Em consistência com o FREL Cerrado, essa submissão considera os gases não-CO₂, CH₄ e N₂O. A opção pela inclusão desses gases no FREL Cerrado deu-se após o processo de avaliação internacional, no qual os especialistas apontados pelo Secretariado da UNFCCC recomendaram e o GGT REDD+ acolheu a sugestão feita.

4.5 Atividades de REDD+

Assim como o FREL Cerrado, as estimativas de emissões foram calculadas com foco nas emissões provenientes do desmatamento bruto e, portanto, não inclui emissões provenientes de outras atividades de REDD+.

Desde 2015, o Brasil realiza debates internos no âmbito do GGT REDD+ sobre o tratamento de degradação florestal e como suas respectivas emissões podem ser incluídas em futuras submissões. Embora existam iniciativas de monitoramento que avançam na produção de informações sobre degradação florestal no bioma Amazônia, o GGT REDD+ considera que o monitoramento desta atividade para o bioma Cerrado é ainda mais complexo.

5 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS NACIONAIS DE MONITORAMENTO FLORESTAL E DOS PAPEIS E RESPONSABILIDADES INSTITUCIONAIS NA MENSURAÇÃO, RELATO E VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 Arranjo de implementação do sistema nacional de monitoramento florestal

O Brasil, por sua extensa cobertura de vegetação nativa e pela dinâmica de uso e ocupação do território vem implementando uma série de sistemas para monitoramento desses fenômenos ao longo dos anos. Esses sistemas, cada qual com suas características e propósitos específicos, compõem um robusto arranjo para o monitoramento e implementação de ações no setor de LULUCF. A Figura 4 abaixo apresenta os principais sistemas que compõem este arranjo.



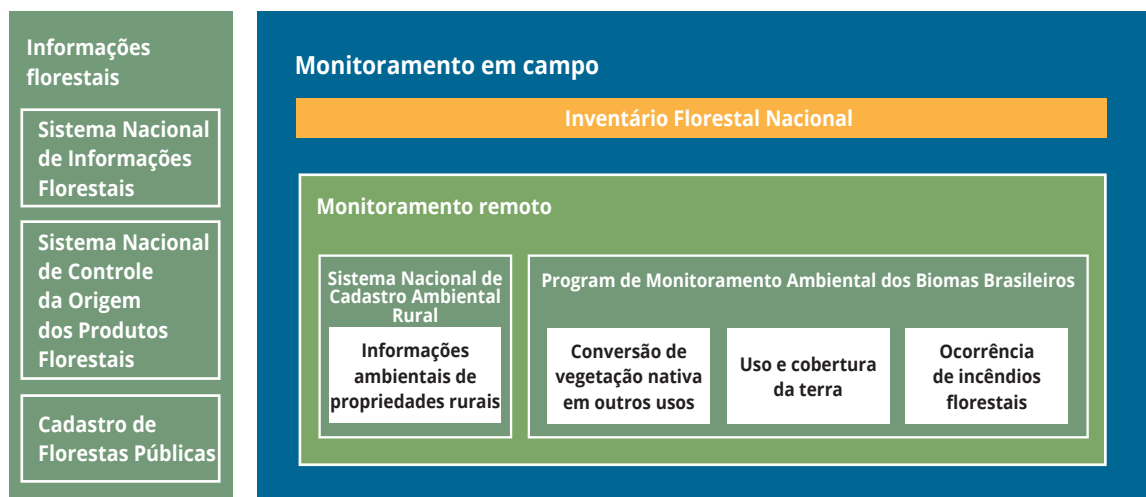


Figura 4. Arranjos de implementação do Sistema Nacional de Monitoramento de Florestas.

Conforme apresentado na seção 6 do BUR, os sistemas apresentados na figura acima fornecem aportes à implementação e monitoramento das NAMAs de LULUCF, bem como ao processo de MRV de resultados de REDD+, além daqueles destinados a prover e organizar as informações florestais⁵⁴. Abaixo, em complementação ao apresentado na seção 6 do BUR são apresentadas informações adicionais acerca das iniciativas que provêm aportes diretamente ligados ao MRV de REDD+.

5.1.1 Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros (PMABB)

O Programa visa, de maneira coordenada com diversos órgãos do Governo Federal que atuam em iniciativas de monitoramento da cobertura e uso da terra por satélite (tais como Embrapa/MAPA, IBGE, IBAMA/MMA, INPE/MCTIC e instituições de pesquisa), promover ações conjuntas para realização de mapeamentos diversos em todos os biomas brasileiros. O monitoramento e o mapeamento dos biomas têm sido realizados em diversas escalas cartográficas e temporais, conforme as características de cada tema, para produzir e disponibilizar informações oficiais padronizadas, sistemáticas e atualizadas.

Para a Amazônia e Cerrado, o Programa prevê o monitoramento de desmatamentos pretéritos, para subsidiar as definições dos níveis de referência das emissões de gases de efeito estufa desses biomas. Para a Amazônia, foi realizado recentemente o monitoramento do uso da terra de 1991, 2000, 2004 e 2008 e, para o Cerrado, o mapeamento da série histórica de desmatamento a cada dois anos, de 2000 a 2010, bem como dados anuais entre 2012 e 2017 – que serviram de base para o FREL Cerrado e para este Anexo Técnico sobre REDD+. A disponibilidade de dados de desmatamento contribuirá também para o controle e a gestão das autorizações de supressão de vegetação natural, principalmente no âmbito estadual.

⁵⁴ Para mais informações sobre:

Sistema Nacional de Informações Florestais, acesse: <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/>

Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais, acesse: <http://www.ibama.gov.br/>

Cadastro de Florestas Públicas, acesse: <http://www.florestal.gov.br/cadastro-nacional-de-florestas-publicas>

O monitoramento da conversão da vegetação natural, da cobertura e do uso da terra será estendido para todo o Brasil, por meio da ampliação paulatina e programada da área de atuação do Programa. Para os biomas brasileiros extra-amazônicos, há necessidade de ampliar as iniciativas de monitoramento, especialmente as relacionadas ao desmatamento e à cobertura e uso da terra. Tais informações também subsidiarão as tomadas de decisão em ações para promoção da conservação da biodiversidade brasileira, e contribuirão para uma gestão territorial estratégica que conjugue os diversos interesses sobre o uso da terra e permita o desenvolvimento do País em bases sustentáveis.

O Cerrado foi o primeiro bioma fora da Amazônia a ser contemplado pelas ações do PMABB. Sua metodologia considera o mapeamento de todas as conversões de uso da terra, assumindo o desmatamento como a completa remoção da cobertura de vegetação, independente do uso subsequente dessas áreas. Áreas desmatadas maiores que um hectare são mapeadas e quantificadas usando 118 imagens de satélite da classe Landsat em cada ano do período analisado, garantindo um produto na resolução cartográfica de 1:250.000. O processo de identificação do desmatamento é feito por interpretação visual de imagens diretamente na tela do computador, usando o sistema de informações geográficas TerraAmazon, desenvolvido pelo INPE e disponível no website do Terrabrasilis. **É importante mencionar que os dados utilizados para fins de REDD+são um subgrupo do que é apresentado no website Terrabrasilis.**

Toda a base de dados produzida pelo INPE no âmbito do Prodes Cerrado está passando por um processo de avaliação externa sem precedentes, em atividade conduzida pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) da Universidade Federal de Goiás. A estratégia de validação do Prodes Cerrado é baseada em um conjunto de pontos aleatórios desenhados sobre as áreas antrópicas detectadas entre 2000 e 2017 e também sobre áreas de vegetação natural remanescente no Cerrado em 2017. Um sistema denominado Temporal Visual Inspection (TVI) foi desenvolvido para aumentar a eficiência dessa etapa. Ele integra imagens Landsat, Modis e Sentinel assim como imagens de alta resolução disponíveis no Google Maps em uma página web dedicada, permitindo organizar dados múltiplos em um ambiente, tornando fácil identificar qualquer mudança na cobertura da terra, ano a ano, no período analisado. No final do processo, será possível determinar a acurácia dos mapas de desmatamento produzidos e estabelecer um intervalo de confiança para a estimativa de área antrópica no bioma Cerrado.



5.2 Papéis e responsabilidades pela mensuração, relato e verificação (MRV) dos resultados de REDD+

A Figura 5 abaixo apresenta o processo de MRV dos resultados de REDD+ do Brasil.

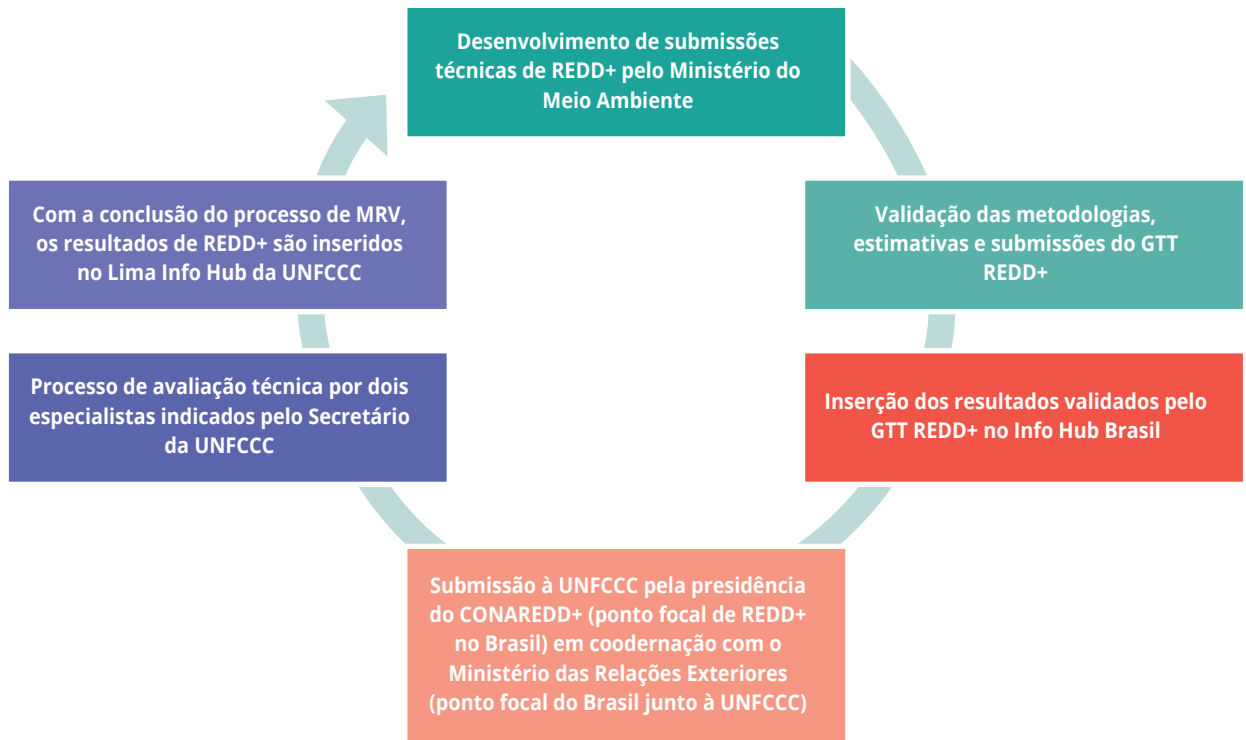


Figura 5. MRV de REDD+ no Brasil.

A Tabela 3 apresenta as instituições responsáveis pelo MRV de REDD+ no Brasil.

TABELA 3. PAPEL E RESPONSABILIDADES INSTITUCIONAIS PELO MRV DE REDD+ MRV NO BRASIL.

MRV	Instrumento	Instituição responsável	Função	Informação adicional
Mensuração	GTT REDD+	Instituição contratada para mapear e gerar as estimativas de resultados	Mapear os polígonos de desmatamento no bioma Cerrado, de acordo com as metodologias usadas no FREL Cerrado avaliado; estimar as emissões anuais, garantir consistência com o Terceiro Inventário Nacional de GEE	http://www.funccate.org.br
		INPE/MCTIC	Realizar garantia e controle de qualidade dos produtos gerados pela instituição contratada.	http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php
	Secretaria Executiva do Comitê Nacional de REDD+ (CONAREDD+)	MMA	Realizar o controle de qualidade das estimativas produzidas pela instituição contratada. Preparar as submissões à UNFCCC sob a orientação do GTT REDD+. Verificar coerência com FREL.	http://redd.mma.gov.br/en/the-national-redd-committee
Relato	Presidência do CONAREDD+ Ponto focal da UNFCCC	MMA	Enviar as submissões de REDD+ à UNFCCC.	http://redd.mma.gov.br/en/the-national-redd-committee
		MRE		
	Info Hub Brasil	MMA	Compilar e disponibilizar a documentação necessária para o reconhecimento dos resultados de REDD+ até sua verificação pelo ICA e inserção no Information Hub de REDD+ de Lima.	http://redd.mma.gov.br/en/infohub
Verificação	Consulta e Análise Internacional	UNFCCC	Verificar a submissão pelas Partes, indicando os especialistas em Uso da Terra e Florestas (LULUCF) para avaliar as submissões de FREL e anexos técnicos.	http://unfccc.int/methods/redd/redd_web_platform/items/4531.php
		MMA	Prestar esclarecimentos sobre as informações solicitadas pelos especialistas responsáveis pela avaliação técnica e verificação da coerência dos resultados. Intercâmbio com os especialistas indicados pela UNFCCC para a avaliação técnica da submissão do FREL e seus resultados.	

6 INFORMAÇÃO NECESSÁRIA PARA A RECONSTRUÇÃO DOS RESULTADOS

Para fins de REDD+, informação completa significa o fornecimento dos dados que permitam reproduzir o FREL e os resultados REDD+.

Os links para o banco de dados e as informações que permitem a reconstrução dos resultados estão listados na Seção b.1 do FREL Cerrado. Tais dados estão listados abaixo e podem ser acessados no Info Hub Brasil (<http://redd.mma.gov.br/en/infohub>).

- (1) Imagens de satélite dos anos 2000, 2002, 2004, 2006, 2008 e 2010 utilizadas para identificar os polígonos de desmatamento no bioma Cerrado no período 2000-2010.
- (2) Mapa de referência contendo o desmatamento acumulado em áreas de fitofisionomias florestais até o ano 2000, inclusive.

- (3) Mapas contendo os polígonos de desmatamento identificados em cada período (2000-2002, 2002-2004, 2004-2006, 2006-2008, 2008-2010) a partir da análise das imagens indicadas em (1).

NOTA IMPORTANTE 1: *Os mapas indicados em (2) e (3) estão disponíveis no formato shapefile, prontos para serem importados para uma base de dados geográfica para análise. Qualquer polígono de desmatamento individual pode ser verificado em relação à imagem de satélite correspondente.*

- (4) Banco de dados elencando todos os polígonos desmatados em cada período, sua área, fitofisionomia florestal, fatores de emissão utilizados para os reservatórios biomassa viva e matéria orgânica morta) e emissões associadas ao polígono);
- (5) Os valores de estoque de carbono por unidade de área de diferentes fitofisionomias no bioma Cerrado, consistente com a utilizada no III Inventário;
- (6) As referências bibliográficas utilizadas para estimar o carbono na biomassa acima do solo; biomassa abaixo do solo; na liteira; e na madeira morta.

7 DESCRIÇÃO DE COMO OS ELEMENTOS PREVISTOS NA DECISÃO 4/CP.15, PARÁGRAFO 1(C) E (D), FORAM CONSIDERADOS

7.1 Uso das orientações e diretrizes mais recentes do IPCC

O FREL Cerrado e este Anexo Técnico utilizam as metodologias descritas no Guia de Boas Práticas para Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas – GPG LULUCF (IPCC, 2003) como base para estimar as mudanças em estoques de carbono em áreas de conversão de floresta naturais para outras categorias de uso da terra. Para qualquer conversão de uso da terra em um dado ano, o IPCC considera tanto os estoques de carbono na biomassa imediatamente antes e imediatamente após a conversão. O Brasil considera apenas a perda de estoque de carbono na biomassa presente imediatamente antes da conversão (emissões brutas). O Brasil aplica o método básico para estimar as emissões sugeridas pelo IPCC, isto é, emissões estimadas como produtos de dados de atividade e fator de emissão.

7.2 Estabelecer, de acordo com as circunstâncias e as capacidades nacionais, sistemas robustos e transparentes de monitoramento florestal

Os dados de atividade utilizados para a elaboração do FREL Amazônia e do FREL Cerrado e para o cálculo dos resultados apresentados nos Anexos Técnicos são provenientes de iniciativas no âmbito do Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros (PMABB). Conforme descrito na Seção 5.1, em um futuro próximo, a harmonização de iniciativas de monitoramento do uso e cobertura da terra permitirá a produção regular de dados de emissão oriundos de desmatamento também nos biomas Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa. Os dados de campo também estarão disponíveis por meio do Inventário Florestal Nacional, que certamente aumentará a qualidade das estimativas de carbono florestal. Ambas iniciativas são de grande importância para o avanço da agenda florestal no País e configuram elementos fundamentais para o estabelecimento de um sistema robusto e transparente de monitoramento florestal em escala nacional.

APÊNDICE I

SÉRIE HISTÓRICA DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA



CO₂

Setor	Gg																										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Energia	169.985	175.607	179.327	185.011	193.669	208.832	224.595	239.097	248.685	260.220	267.057	276.281	273.578	267.928	282.615	291.019	296.083	309.501	328.441	316.368	348.883	363.372	394.632	423.565	445.059	420.313	
Queima de Combustíveis Fósseis	162.431	168.246	171.882	177.435	185.665	201.318	216.774	230.493	239.222	250.097	256.320	264.560	262.360	256.729	271.775	277.142	283.201	296.032	314.234	297.934	333.669	349.252	379.871	406.931	427.417	402.709	
Subsetor Energia	21.271	20.860	22.802	22.867	23.841	25.281	27.799	31.218	32.221	39.121	40.484	44.838	39.777	39.450	45.372	47.400	47.967	47.494	58.435	47.617	58.859	53.744	69.386	88.457	102.511	96.252	
Subsetor Industrial	35.558	37.042	37.612	38.308	39.443	42.776	47.601	50.482	51.352	54.785	58.419	57.515	57.852	55.628	56.346	59.551	60.174	66.089	66.230	63.276	68.977	73.712	71.261	72.307	72.508	68.978	
Indústria do Aço	4.436	4.606	4.905	5.154	5.423	5.388	5.352	5.201	4.594	4.302	4.657	4.510	4.759	4.891	4.975	5.526	5.491	6.012	5.811	4.543	5.642	5.482	5.639	5.552	5.671	5.601	
Indústria Química	8.606	8.811	9.080	8.578	9.114	10.057	11.493	13.352	12.343	13.547	13.938	13.926	14.157	13.503	14.320	14.479	14.880	15.598	14.283	14.446	13.847	14.479	14.011	13.528	12.868	13.188	
Outras Indústrias	22.516	23.625	23.627	24.576	24.906	27.331	30.756	31.929	34.415	36.936	39.824	39.079	38.936	37.234	37.051	39.546	39.803	44.479	46.136	44.287	49.488	53.751	51.611	53.227	53.969	50.189	
Subsetor Transporte	79.338	83.405	83.708	86.899	91.283	100.457	107.864	114.496	121.389	120.217	121.748	124.867	128.029	127.081	135.200	135.991	140.648	146.421	151.984	150.448	168.598	184.788	201.605	208.223	213.670	198.857	
Transporte Aéreo	4.232	4.606	3.854	4.180	4.446	4.732	4.509	5.324	5.857	6.017	6.206	6.626	6.677	5.871	6.193	6.316	6.563	7.220	7.325	8.330	9.751	10.863	11.218	10.978	11.344	11.696	
Transporte Rodoviário	70.094	73.931	74.786	77.159	82.058	90.916	97.772	105.030	111.067	109.634	111.337	113.548	115.889	116.036	123.083	123.519	127.773	131.881	136.953	134.811	151.497	166.726	183.199	190.075	194.611	181.257	
Outro tipo de Transporte	5.012	4.868	5.068	5.560	4.779	4.809	5.583	4.142	4.465	4.566	4.205	4.693	5.463	5.174	5.924	6.156	6.312	7.320	7.706	7.307	7.350	7.199	7.188	7.170	7.715	5.904	
Subsetor Residencial	13.842	14.220	14.717	15.257	15.239	15.942	16.598	16.619	16.760	17.095	17.179	17.247	16.675	15.532	15.863	15.591	15.616	16.123	16.530	16.738	17.249	17.487	17.598	17.994	18.002	18.021	
Subsetor Agricultura	9.846	10.272	10.569	11.676	12.332	13.222	13.803	14.342	13.824	14.496	14.152	15.579	15.207	15.291	15.075	14.964	15.162	16.096	17.478	16.790	17.348	16.816	17.490	17.520	18.225	18.370	
Outros Setores	2.576	2.447	2.474	2.428	3.527	3.640	3.109	3.336	3.676	4.383	4.338	4.514	4.820	3.747	3.919	3.645	3.634	3.809	3.577	3.065	2.638	2.705	2.531	2.430	2.501	2.231	
Emissões Fugitivas	7.554	7.361	7.445	7.576	8.004	7.514	7.821	8.604	9.463	10.123	10.737	11.721	11.218	11.199	10.840	13.877	12.882	13.469	14.207	18.434	15.214	14.120	14.761	16.634	17.642	17.604	
Mineração de Carvão	1.353	1.316	1.200	1.247	1.348	920	654	902	1.004	1.150	1.291	1.936	1.151	1.208	1.429	1.381	1.246	1.510	1.658	1.758	1.846	1.506	1.372	2.006	1.901	1.822	
Extração e Transporte de Petróleo e Gás Natural	6.201	6.045	6.245	6.329	6.656	6.594	7.167	7.702	8.459	8.973	9.446	9.785	10.067	9.991	9.411	12.496	11.636	11.959	12.549	16.676	13.368	12.614	13.389	14.628	15.741	15.782	
Processos Industriais	43.551	49.037	47.440	50.584	51.277	54.373	57.767	60.268	61.490	60.214	64.314	61.836	64.282	64.956	67.118	65.750	65.238	71.166	73.490	64.844	80.786	87.398	87.870	88.089	86.822	84.212	
Produção de Cimento	11.062	11.776	9.770	10.164	10.086	11.528	13.884	15.267	16.175	16.439	16.047	15.227	14.390	13.096	13.273	14.349	15.440	17.200	18.884	19.031	21.288	22.845	24.998	26.652	26.308	23.767	
Produção de Cal	3.688	3.755	3.948	4.241	4.098	4.104	4.248	4.338	4.141	4.352	5.008	4.811	4.956	5.064	5.505	5.356	5.610	5.666	5.690	5.060	5.950	6.337	6.403	6.486	6.278	6.392	
Produção de Amônia	1.683	1.478	1.516	1.684	1.689	1.785	1.754	1.829	1.718	1.943	1.663	1.396	1.567	1.690	1.934	1.922	1.968	1.866	1.811	1.576	1.739	1.995	1.758	1.805	1.805	1.805	
Produção de Aço e Ferro	21.601	26.118	26.474	28.048	29.153	29.886	30.418	31.756	32.272	30.313	34.052	33.403	35.788	36.700	37.574	35.349	33.916	37.136	37.440	29.828	38.360	42.885	41.455	40.430	41.076	42.284	
Produção de Ferroliga	116	119	197	191	178	202	223	167	562	451	512	575	534	922	998	932	942	1.080	1.142	1.018	1.195	1.070	1.044	957	891	800	
Produção de Metais Não Ferrosos exceto Alumínio	897	857	803	1.518	1.279	1.749	2.109	1.378	1.127	1.217	1.462	1.319	1.436	1.622	1.685	1.749	1.798	2.003	1.778	1.882	4.332	5.949	5.857	5.636	5.544	4.665	
Produção de Alumínio	1.574	1.901	2.011	1.946	1.955	1.965	1.981	1.975	2.007	2.079	2.116	1.879	2.176	2.198	2.408	2.472	2.646	2.739	2.753	2.544	2.543	2.375	2.378	2.156	1.589	1.281	
Outras Indústrias	2.930	3.033	2.778	2.792	2.839	3.154	3.150	3.558	3.488	3.420	3.454	3.226	3.435	3.664	3.801	3.621	3.118	3.476	3.992	3.905	5.379	3.942	3.977	3.967	3.331	3.218	
Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas	756.970	616.425	761.554	821.046	821.387	1.837.508	1.191.467	898.942	1.145.470	1.137.736	1.197.175	1.192.787	1.401.764	2.311.652	2.501.327	1.797.842	1.399.630	1.193.617	1.294.043	379.257	310.736	247.427	215.312	348.643	198.723	293.093	
Mudança no Uso da Terra	751.867	611.706	754.774	812.396	812.396	1.832.113	1.184.596	891.436	1.138.370	1.131.002	1.188.458	1.184.833	1.391.958	2.300.008	2.489.746	1.790.368	1.392.216	1.183.866	1.283.495	370.862	300.312	234.512	200.349	333.070	182.498	279.611	
Aplicação de Calciário nos Solos	5.103	4.719	6.780	8.650	8.991	5.395	6.871	7.506	7.100	6.734	8.717	7.954	9.806	11.644	11.581	7.474	7.414	9.751	10.548	8.395	10.424	12.915	14.963	15.573	16.225	13.482	
Resíduos	190	310	540	610	660	780	780	780	840	880	950	950	990	1170	1200	1280	1360	1550	1680	1750	1860	1750	1860	1950	2040	2130	2220
TOTAL	970.525	841.100	988.375	1.056.702	1.066.399	2.100.791	1.473.907	1.198.385	1.465.729	1.458.258	1.528.641	1.530.999	1.739.723	2.644.653	2.851.180	2.154.739	1.761.087	1.574.439	1.696.133	760.637	740.580	698.383	698.009	860.501	730.817	797.840	
Apenas para fins de informação																											
Bunkers fuels	6.086	5.584	6.239	6.914	7.298	8.667	10.077	10.835	12.105	13.881	13.639	15.545	15.823	14.094	14.362	14.766	15.150	16.347	19.998	15.461	18.550	20.076	19.049	17.834	18.133	20.091	
Transporte Aéreo	4.366	3.147	3.610	3.619	3.539	4.520	5.541	5.911	6.621	5.397	4.626	5.388	4.381	4.035	4.303	4.707	4.543	4.936	5.675	5.167	5.784	6.410	6.896	6.972	7.006	6.816	
Navegação Marítima	1.720	2.437	2.629	3.295	3.759	4.147	4.536	4.924	5.484	8.484	9.013	10.157	11.442	10.059	10.059	10.059	10.607	11.411	14.323	10.294	12.766	13.666	12.153	10.862	11.127	13.275	
Emissões de CO ₂ de biomassa	166.035	166.454	165.295	163.296	173.888	168.791	171.036	177.229	177.266	180.877	166.435	174.763	190.567	207.531	219.888	228.295	242.178	263.113	285.378	281.439	302.848	287.410	290.772	303.834	312.226	324.299	

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
Energia																												
Quêima de Combustíveis Fósseis	610,0	621,2	608,4	571,0	570,5	556,0	553,9	570,0	578,4	582,8	588,9	616,6	645,2	644,2	676,4	751,9	707,1	690,3	691,4	736,1	683,0	645,6	660,9	673,9	696,6	688,1		
Subsetor Energia	519,5	526,7	523,4	482,3	484,7	470,5	478,6	483,9	484,2	480,6	469,9	477,4	513,4	536,4	542,6	545,7	537,8	521,1	518,5	496,1	502,1	481,7	486,8	457,4	472,9	465,7		
Subsetor Industrial	25,6	24,7	23,0	23,3	24,4	23,1	22,5	23,4	21,1	21,4	20,8	20,7	22,3	25,8	28,4	29,2	29,9	32,6	36,7	30,3	34,6	32,1	33,1	36,3	37,7	38,6		
Indústria de Apo	15,7	14,8	15,3	15,5	17,7	18,1	19,2	19,3	20,5	21,8	19,9	22,1	23,9	26,0	27,9	28,4	31,7	32,9	32,9	31,9	34,3	35,4	36,1	35,3	33,8	32,5		
Outras Industrias	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
Outras Industrias	15,5	14,6	15,1	15,3	17,5	17,9	19,0	19,1	20,4	21,6	19,7	21,9	23,7	25,8	27,7	28,2	31,5	32,7	32,7	31,7	34,0	35,2	35,9	35,1	33,6	32,3		
Subsetor Transporte	136,7	148,9	149,3	148,5	156,1	168,2	181,0	182,5	179,0	166,2	152,6	146,8	146,4	150,1	146,6	141,5	127,7	124,0	119,9	112,1	120,8	132,6	137,5	133,5	133,5	117,1		
Subsetor Residencial	318,4	316,8	316,9	277,4	269,4	243,7	238,6	241,5	247,2	255,3	261,5	272,8	304,9	316,7	321,1	327,6	329,0	311,1	307,1	300,8	290,1	259,7	258,4	229,0	244,2	252,9		
Outros Setores	23,1	21,5	18,9	17,6	17,1	17,4	17,3	17,2	16,4	15,9	15,1	15,0	15,9	17,8	18,6	19,0	19,5	20,5	21,9	21,0	22,3	21,9	21,7	23,3	23,7	24,6		
Emissões Fugitivas	90,5	94,5	85,0	88,7	85,8	85,5	75,3	86,1	94,2	102,2	119,0	139,2	131,8	107,8	133,8	206,2	169,3	169,2	172,9	240,0	180,9	163,9	174,1	216,5	223,7	222,4		
Mineração de Carvão	49,7	54,3	44,2	47,0	42,4	41,1	25,5	32,6	33,0	34,0	43,3	60,0	44,0	41,0	48,0	49,1	48,3	54,9	58,6	52,3	39,2	43,4	41,0	60,1	54,2	51,5		
Extração e Transporte de Petróleo e Gás Natural	40,8	40,2	40,8	41,7	43,4	44,4	49,8	53,5	61,2	68,2	75,7	79,2	87,8	66,8	85,8	157,1	121,0	114,3	114,3	187,7	141,7	120,5	133,1	156,4	169,5	170,9		
Processos Industriais	47,1	42,1	39,6	43,0	44,2	41,1	37,9	38,2	36,0	40,0	43,7	40,0	41,4	47,8	55,5	54,9	56,4	58,3	56,4	59,2	45,3	47,2	44,0	41,6	41,0	40,7		
Indústria Química	5,2	5,2	5,4	6,0	6,6	6,6	6,6	7,4	7,9	8,3	9,0	8,6	8,3	8,9	9,3	9,4	12,4	12,7	11,5	11,9	11,8	13,2	11,4	11,9	11,9	11,9		
Produção de Metais	41,9	36,9	34,2	37,0	37,6	34,5	31,3	30,8	28,1	31,7	34,7	31,4	33,1	38,9	46,2	45,5	44,0	45,6	44,9	27,3	33,5	34,0	32,6	29,7	29,1	28,8		
Agricultura	9.185,6	9.474,1	9.639,0	9.681,3	9.865,1	10.058,2	9.742,2	9.887,9	9.963,9	10.111,9	10.382,3	10.757,6	11.121,3	11.666,8	12.195,7	12.357,7	12.293,0	11.707,1	11.955,4	12.166,2	12.415,6	12.660,4	12.511,7	12.613,8	12.692,0	12.887,5		
Fermentação Entrérica	8.223,9	8.470,3	8.596,8	8.625,8	8.786,7	8.957,1	8.738,7	8.899,2	8.979,5	9.057,6	9.349,5	9.713,3	10.050,1	10.574,9	11.049,3	11.213,8	11.162,0	10.573,0	10.730,3	10.908,0	11.158,0	11.362,6	11.287,7	11.383,9	11.440,8	11.620,1		
Gado	7.808,9	8.049,5	8.175,2	8.218,7	8.370,5	8.534,3	8.413,3	8.572,9	8.650,5	8.722,2	9.005,8	9.368,0	9.708,9	10.228,3	10.696,6	10.855,7	10.801,9	10.220,4	10.376,3	10.555,6	10.798,4	10.996,1	10.934,5	11.027,3	11.079,9	11.247,8		
Gado Leiteiro	1.197,7	1.245,1	1.279,3	1.258,3	1.262,8	1.297,1	1.081,0	1.123,9	1.136,7	1.143,1	1.177,9	1.206,7	1.235,6	1.268,8	1.320,5	1.371,4	1.396,3	1.296,8	1.331,4	1.384,6	1.424,0	1.457,5	1.435,1	1.461,4	1.475,9	1.410,2		
Gado de Corte	6.611,2	6.804,4	6.895,9	6.960,4	7.107,7	7.237,2	7.332,3	7.449,0	7.513,8	7.579,1	7.827,9	8.161,3	8.472,3	8.959,5	9.378,1	9.484,3	9.405,6	8.923,6	9.049,4	9.177,0	9.374,4	9.538,6	9.499,4	9.565,9	9.604,0	9.837,6		
Outros Animais	415,0	420,8	421,6	407,1	416,2	422,8	325,4	326,3	329,0	335,4	343,7	345,3	341,2	346,6	350,7	358,1	360,1	352,6	354,0	352,4	359,6	366,5	353,2	356,6	360,9	372,3		
Manejo de Estercor	421,6	435,5	443,0	447,1	457,9	471,6	431,0	442,3	448,8	461,1	479,7	500,5	501,6	519,6	533,0	543,9	545,6	558,0	575,4	593,3	608,1	618,6	610,9	603,1	616,2	632,4		
Gado	191,2	197,6	200,4	201,2	204,6	208,7	200,3	204,7	207,0	209,0	215,9	224,4	223,6	235,9	248,5	254,0	252,9	245,3	249,0	253,4	258,7	263,0	261,0	262,0	263,1	265,6		
Gado Leiteiro	35,9	37,5	38,4	37,7	37,6	38,5	31,1	32,6	33,0	33,2	34,1	34,7	35,5	36,4	38,5	39,7	40,4	40,6	41,5	43,1	44,0	44,6	43,7	43,9	44,2	41,9		
Gado de Corte	155,3	160,1	162,0	163,5	167,0	170,2	169,2	172,1	174,0	175,8	181,8	189,7	188,1	199,5	210,0	214,3	212,5	204,7	207,5	210,3	214,7	218,4	217,3	218,1	218,9	223,7		
Suínos	159,5	161,8	161,9	164,4	169,4	173,7	146,4	149,1	152,2	158,6	166,5	174,5	176,7	180,5	178,4	178,7	179,8	188,5	196,0	207,2	214,9	218,4	215,9	205,8	212,1	227,1		
Aves	48,4	53,3	57,8	59,2	61,3	66,3	65,9	69,9	70,9	74,6	78,1	82,4	81,2	83,8	86,6	91,5	93,2	104,9	111,2	113,7	115,3	117,8	115,3	116,4	121,9	120,2		
Outros Animais	22,5	22,8	22,9	22,3	22,6	22,9	18,4	18,6	18,7	18,9	19,2	19,2	19,1	19,4	19,5	19,7	19,7	19,3	19,2	19,0	19,2	19,4	18,7	18,9	19,1	19,5		
Cultivo de Arroz	433,6	462,9	490,8	511,9	505,8	510,8	456,0	430,3	416,2	479,9	448,1	431,7	451,4	440,6	477,3	463,7	438,8	423,5	474,2	486,0	464,2	503,6	448,3	451,5	462,5	462,5		
Queima de Resíduos Agrícolas	106,5	105,4	108,4	96,5	114,7	118,7	116,5	116,1	119,4	113,3	105,0	112,1	119,2	131,7	136,1	136,3	146,6	152,6	175,5	178,9	185,3	175,6	164,8	175,3	172,5	172,5		
Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas	1.041,5	959,3	1.153,3	1.222,4	1.213,2	2.895,7	2.016,2	1.657,1	1.984,3	1.979,1	2.048,8	2.048,4	2.321,9	3.898,7	4.148,9	3.237,9	2.565,3	2.324,4	2.441,7	1.221,3	1.135,5	1.046,6	1.080,0	1.254,5	1.033,4	1.144,8		
Resíduos	1.249,1	1.297,1	1.350,1	1.396,5	1.446,1	1.506,3	1.560,5	1.622,0	1.681,1	1.749,2	1.809,1	1.855,6	1.933,8	2.009,0	2.055,2	2.124,1	2.185,3	2.232,0	2.268,8	2.312,4	2.402,5	2.554,2	2.590,4	2.795,1	2.844,3	2.860,8		
Resíduos Sólidos	898,9	929,4	961,9	992,5	1.023,6	1.052,9	1.084,3	1.117,4	1.147,3	1.177,3	1.204,3	1.233,6	1.266,1	1.295,3	1.280,1	1.299,2	1.316,8	1.291,3	1.249,8	1.234,2	1.268,5	1.349,3	1.382,2	1.500,9	1.484,6	1.493,4		
Efluentes	350,2	367,7	388,2	404,0	422,5	453,4	476,2	504,6	533,8	571,9	604,8	622,0	667,7	713,7	775,1	824,9	868,5	940,7	1.011,0	1.078,2	1.134,0	1.204,9	1.208,2	1.292,2	1.359,7	1.367,4		
Industrial	82,6	94,0	107,8	116,4	126,9	149,1	162,3	178,0	193,3	216,4	233,1	238,0	271,1	304,2	352,2	388,3	417,8	475,6	530,4	581,7	621,2	687,7	686,8	751,8	814,6	817,8		
Doméstico	267,6	273,7	280,4	287,6	295,6	304,3	313,9	326,6	340,5	355,5	371,7	384,0	396,6	409,5	422,9	436,6	450,7	465,1	480,6	496,5	512,8	517,2	521,4	540,4	545,1	549,6		
TOTAL	12.133,3	12.393,8	12.790,4																									

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Energia	12,62	12,68	12,62	12,54	13,90	15,25	17,35	19,71	21,32	22,21	22,41	23,77	25,66	27,46	29,17	30,17	30,47	31,95	33,47	32,75	37,10	40,51	44,07	46,17	49,08	47,24	
Queima de Combustíveis	12,56	12,63	12,56	12,48	13,84	15,19	17,28	19,64	21,24	22,12	22,30	23,66	25,54	27,34	29,06	29,96	30,31	31,80	33,30	32,46	36,89	40,33	43,91	45,97	48,85	47,00	
Subsetor Industrial	2,54	2,53	2,59	2,65	2,97	2,97	3,02	3,15	3,42	3,60	3,33	3,60	3,82	4,07	4,33	4,42	4,90	5,18	5,19	5,27	5,73	5,74	5,88	5,86	5,69	5,56	
Subsetor de Transportes	2,28	2,47	2,54	2,67	3,64	5,35	7,45	9,48	11,08	11,62	12,09	12,98	14,12	15,06	16,06	16,67	16,40	17,36	18,12	18,30	21,59	25,73	28,94	30,69	33,25	31,30	
Outros Setores	7,74	7,63	7,43	7,16	7,23	6,87	6,81	7,01	6,74	6,90	6,88	7,08	7,60	8,21	8,67	8,87	9,01	9,26	9,99	8,89	9,57	8,86	9,09	9,42	9,91	10,14	
Emissões Fugitivas	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,21	0,16	0,15	0,17	0,29	0,21	0,18	0,16	0,20	0,23	0,24	
Processos Industriais	11,83	14,56	13,60	17,28	17,47	18,57	14,67	13,17	20,07	20,02	21,09	17,33	21,44	19,90	27,42	24,22	26,12	4,36	3,70	1,96	2,15	2,19	1,86	1,81	2,02	1,86	
Indústria Química	10,69	13,46	12,55	16,14	16,31	17,45	13,62	12,12	19,07	18,98	19,94	16,25	20,29	18,62	25,99	22,83	24,78	2,94	2,28	1,01	0,93	0,93	0,63	0,66	0,88	0,71	
Produção de Ácido Nítrico	1,81	1,93	1,89	2,00	2,01	2,05	2,07	2,12	2,06	2,06	2,09	2,06	2,14	2,14	2,21	2,24	2,20	2,07	1,58	0,79	0,80	0,75	0,51	0,52	0,52	0,51	
Produção de Ácido Adípico	8,63	11,25	10,41	13,84	13,99	15,08	11,22	9,66	16,75	16,62	17,51	13,90	17,80	16,19	23,48	20,29	22,31	0,57	0,37	0,14	0,13	0,18	0,12	0,14	0,36	0,20	
Outras Produções	0,25	0,28	0,25	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,26	0,30	0,34	0,29	0,35	0,29	0,30	0,30	0,27	0,30	0,33	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Produção de Metais	1,14	1,10	1,05	1,14	1,16	1,12	1,05	1,05	1,00	1,04	1,15	1,08	1,15	1,28	1,43	1,39	1,34	1,42	1,42	0,95	1,22	1,26	1,23	1,15	1,14	1,15	
Agricultura	303,54	311,30	320,00	323,49	334,67	340,16	318,98	329,47	337,23	339,71	355,93	366,75	382,26	412,38	419,86	428,97	433,03	445,43	448,06	453,87	472,08	484,38	491,10	503,48	513,49	510,54	
Manejo de Esterc	10,03	10,58	10,93	10,92	11,21	11,49	10,62	10,89	10,87	11,16	11,49	11,88	11,80	12,16	11,29	12,82	12,93	13,70	14,31	14,65	14,83	15,16	14,95	14,95	15,52	15,52	
Gado	2,90	2,96	3,00	3,01	3,04	3,07	2,83	2,89	2,92	2,93	2,98	3,05	3,13	3,22	2,13	3,29	3,29	3,27	3,33	3,40	3,46	3,53	3,51	3,55	3,53	3,53	
Suínos	2,43	2,48	2,49	2,43	2,48	2,54	1,95	1,97	1,99	2,04	2,06	2,11	2,03	2,04	2,13	2,17	2,20	2,22	2,24	2,20	2,35	2,36	2,32	2,22	2,29	2,29	
Avés	4,40	4,83	5,13	5,18	5,39	5,58	5,60	5,79	5,72	5,95	6,20	6,47	6,40	6,65	6,78	7,11	7,19	7,97	8,50	8,71	8,78	9,02	8,88	8,94	9,46	9,46	
Outros Animais	0,30	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	
Solos Agrícolas	290,75	297,99	306,26	310,07	320,49	325,59	305,34	315,57	323,27	325,61	341,72	351,96	367,37	396,81	405,04	412,62	416,30	427,77	429,20	434,58	452,45	474,67	471,88	483,99	493,50	490,55	
Emissões Diretas	184,07	188,19	193,71	195,06	201,60	205,28	191,67	198,00	202,19	204,21	213,85	221,03	230,01	247,99	253,43	257,09	259,54	266,16	269,13	271,45	282,31	294,97	292,69	300,98	306,42	307,74	
Animais em Pasto	129,73	133,73	135,65	135,36	137,50	140,20	130,03	132,95	134,44	135,85	140,12	144,62	150,82	158,19	164,86	167,45	166,82	162,37	164,36	166,83	170,24	172,59	170,44	170,89	171,68	172,84	
Fertilizantes Sintéticos	9,81	9,79	10,94	12,52	14,74	14,27	14,98	16,23	18,06	17,16	21,28	20,70	23,09	27,95	28,31	27,51	28,83	34,64	31,33	32,11	35,74	42,14	43,70	46,26	48,19	44,31	
Esterc Animal e Vinhaça	14,90	15,31	15,77	15,64	15,87	16,40	14,76	15,30	15,56	15,65	15,88	16,00	16,12	16,64	15,44	17,81	18,14	18,94	20,15	21,30	21,33	21,88	21,01	20,85	21,92	22,43	
Resíduos Agrícolas	15,32	14,99	16,92	17,05	18,94	19,80	17,23	18,79	19,34	20,70	21,66	24,74	24,95	30,12	29,67	29,11	30,48	34,88	37,90	35,76	39,49	42,79	41,91	47,29	48,88	52,35	
Solos Orgânicos	14,31	14,37	14,43	14,49	14,55	14,61	14,67	14,73	14,79	14,85	14,91	14,97	15,03	15,09	15,15	15,21	15,27	15,33	15,39	15,45	15,51	15,57	15,63	15,69	15,75	15,81	
Emissões Indiretas	106,68	109,80	112,55	115,01	118,89	120,31	113,67	117,57	121,08	121,40	127,87	130,93	137,36	148,82	151,61	155,53	156,76	161,61	160,07	163,13	170,14	179,70	179,19	183,01	187,08	182,81	
Queima de Resíduos Agrícolas	2,76	2,73	2,81	2,50	2,97	3,08	3,02	3,01	3,09	2,94	2,72	2,91	3,09	3,41	3,53	3,53	3,80	3,96	4,55	4,64	4,80	4,55	4,27	4,54	4,47	4,47	
Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas	42,56	41,18	47,09	49,08	48,71	106,98	80,69	70,31	80,06	79,95	81,96	81,99	90,07	144,95	152,41	125,25	106,16	97,90	101,45	51,66	47,08	44,26	45,23	50,63	43,89	47,33	
Resíduos	4,34	4,43	4,53	4,63	4,73	4,83	4,93	5,12	5,33	5,54	5,68	5,79	6,08	6,38	6,49	6,61	6,72	6,83	6,96	7,08	7,21	7,27	7,33	7,60	7,66	7,73	
TOTAL	374,89	384,15	397,84	407,02	419,48	485,79	436,62	437,78	464,01	467,43	487,07	495,63	525,51	611,07	635,35	615,22	601,50	586,47	593,64	547,32	565,62	588,61	589,59	609,69	616,14	614,70	
Apenas para fins de informação																											
Bunker fuels	0,14	0,11	0,13	0,13	0,14	0,17	0,20	0,22	0,25	0,25	0,24	0,27	0,26	0,23	0,23	0,24	0,25	0,27	0,32	0,27	0,31	0,31	0,32	0,32	0,31	0,33	0,33
Transporte Aéreo	0,12	0,09	0,10	0,10	0,10	0,13	0,15	0,16	0,18	0,15	0,13	0,15	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,15	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,19	
Navegação Internacional	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,11	0,12	0,13	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,16	0,12	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,14	

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Energia	14.744,7	15.475,6	15.349,5	15.155,0	15.512,4	15.682,2	16.183,4	15.953,7	15.376,7	14.387,9	13.250,3	12.589,9	12.483,3	12.431,0	12.249,9	11.792,8	10.881,9	10.608,5	10.408,4	9.522,9	10.051,2	10.231,3	10.242,1	9.928,4	9.970,2	9.291,6	
Queima de combustíveis fósseis	14.744,7	15.475,6	15.349,5	15.155,0	15.512,4	15.682,2	16.183,4	15.953,7	15.376,7	14.387,9	13.250,3	12.589,9	12.483,3	12.431,0	12.249,9	11.792,8	10.881,9	10.608,5	10.408,4	9.522,9	10.051,2	10.231,3	10.242,1	9.928,4	9.970,2	9.291,6	
Subsetor Energia	1.402,4	1.308,2	1.215,1	1.250,3	1.292,7	1.208,7	1.149,1	1.171,6	1.065,3	1.099,2	1.104,7	1.083,8	1.149,0	1.347,9	1.499,3	1.528,7	1.536,7	1.653,7	1.779,1	1.415,0	1.620,1	1.570,2	1.587,8	1.665,0	1.713,4	1.745,1	
Subsetor Industrial	758,1	749,5	735,6	792,2	837,7	815,1	858,3	852,2	916,2	998,9	1.036,8	1.035,1	1.059,6	1.160,2	1.223,3	1.283,5	1.363,3	1.448,5	1.541,4	1.558,8	1.708,8	1.770,6	1.760,7	1.839,8	1.915,9	1.929,8	
Indústria do Aço	2,5	2,7	2,8	4,0	3,2	3,2	4,8	6,4	6,2	7,1	8,2	7,3	8,7	9,8	11,0	11,4	11,5	12,2	12,3	9,5	11,4	10,8	10,7	10,2	9,8	9,3	
Alimentação e Bebidas	182,3	185,7	170,6	172,0	178,1	175,8	179,7	179,3	186,7	191,9	187,5	189,8	191,8	192,5	200,3	204,8	214,8	223,8	230,5	236,8	260,9	263,6	268,2	262,0	256,1	247,1	
Outras indústrias	573,3	561,1	562,2	616,2	656,4	636,1	673,8	666,5	723,3	799,9	841,1	838,0	859,1	957,9	1.012,0	1.067,3	1.137,0	1.212,5	1.298,6	1.312,5	1.436,5	1.496,2	1.481,8	1.567,6	1.650,0	1.673,4	
Subsetor de Transportes	11.050,6	11.893,9	11.884,7	11.768,2	12.072,4	12.465,0	13.007,6	12.747,4	12.193,0	11.052,3	9.845,1	9.153,4	8.814,4	8.400,0	7.981,5	7.404,8	6.399,4	5.992,8	5.579,1	5.065,8	5.288,3	5.592,7	5.600,3	5.260,3	5.099,1	4.333,4	
Transporte Rodoviário	11.004,1	11.849,7	11.844,3	11.725,5	12.024,6	12.419,1	12.958,3	12.697,0	12.138,8	11.000,3	9.793,5	9.102,7	8.764,5	8.353,6	7.931,6	7.356,6	6.352,2	5.941,8	5.524,4	5.010,7	5.228,8	5.532,4	5.536,9	5.196,8	5.034,3	4.279,1	
Outros Transportes	46,5	44,2	40,4	44,7	47,8	45,9	49,3	50,4	54,2	52,0	51,6	50,7	49,9	46,4	49,9	48,2	47,2	51,0	54,7	55,1	59,5	60,3	63,4	63,5	64,8	54,3	
Subsetor Residencial	1.443,2	1.433,6	1.427,2	1.254,8	1.218,4	1.098,7	1.072,1	1.084,7	1.107,6	1.142,1	1.172,3	1.221,8	1.361,6	1.418,9	1.439,1	1.468,4	1.472,8	1.397,7	1.382,2	1.361,6	1.306,7	1.173,4	1.167,1	1.031,9	1.106,2	1.143,2	
Outros setores	90,4	90,4	86,9	89,5	91,2	94,7	96,3	97,8	94,6	95,4	91,4	95,8	98,7	104,0	106,7	107,4	109,7	115,8	126,6	121,7	127,3	124,4	126,2	131,4	135,6	140,1	
Processos Industriais	900,8	810,4	759,8	819,3	834,0	777,5	714,0	706,3	651,9	722,6	788,1	721,3	761,3	884,0	1.034,9	1.019,6	994,4	1.034,8	1.024,8	663,6	809,6	825,0	795,1	735,1	719,7	717,4	
Produção de Ferro e Aço	775,0	669,2	628,1	686,0	708,1	655,9	577,1	602,5	557,1	622,3	674,4	635,8	660,1	743,0	885,7	864,9	833,9	862,8	846,8	506,3	633,2	659,0	630,8	576,0	566,1	572,5	
Produção de Ferroliga	60,8	81,9	69,6	84,2	73,6	64,1	97,2	65,2	54,9	60,8	72,4	44,6	56,4	90,1	94,8	96,7	97,6	104,5	106,7	82,5	96,7	86,6	84,9	79,7	74,2	66,7	
Produção de Metais Não Ferrosos	44,4	36,1	36,2	21,8	22,8	27,5	8,4	6,5	5,6	2,4	3,1	3,0	3,5	3,9	4,1	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,9	6,0	6,5	6,5	6,7	5,6	
Outras Produções	20,6	23,2	25,9	27,3	29,5	30,0	31,3	32,1	34,3	37,1	38,2	37,9	41,3	47,0	50,3	53,8	58,4	62,7	66,5	70,2	74,8	73,4	72,9	72,9	72,7	72,6	
Agricultura	3.627,6	3.590,2	3.696,5	3.289,4	3.908,1	4.045,8	3.968,2	3.957,5	4.067,1	3.861,7	3.576,4	3.818,0	4.060,8	4.485,9	4.637,8	4.644,4	4.996,6	5.198,4	5.980,4	6.095,2	6.313,5	5.984,4	5.616,9	5.973,4	5.876,4	5.876,4	
Queima de resíduos da colheita de algodão	128,4	114,8	80,0	31,9	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Queima de cana de açúcar	3.499,2	3.475,4	3.616,5	3.257,5	3.891,3	4.045,8	3.968,2	3.957,5	4.067,1	3.861,7	3.576,4	3.818,0	4.060,8	4.485,9	4.637,8	4.644,4	4.996,6	5.198,4	5.980,4	6.095,2	6.313,5	5.984,4	5.616,9	5.973,4	5.876,4	5.876,4	
Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas	18.429,4	17.390,4	20.397,4	21.446,1	21.286,6	48.855,6	35.319,7	29.864,8	34.894,5	34.821,8	35.879,9	35.881,7	40.075,6	65.971,8	69.816,3	55.810,0	45.459,9	41.737,2	43.552,8	21.977,9	20.231,4	18.828,9	19.337,7	22.063,4	18.634,2	20.370,8	
TOTAL	37.702,5	37.266,6	40.203,2	40.709,8	41.541,1	69.361,1	56.185,3	50.482,3	54.990,2	53.794,0	53.494,7	53.010,9	57.381,0	83.772,7	87.740,9	73.266,8	62.332,8	58.578,9	60.966,4	38.259,6	37.405,7	35.869,6	35.991,8	38.700,3	35.200,5	36.256,2	
Apenas para fins de informação																											
Bunker fuels	1,9	1,2	1,4	1,6	1,5	2,2	3,0	3,6	4,4	4,8	5,5	5,8	5,8	5,1	5,4	5,5	5,4	5,6	6,8	5,9	6,5	4,4	4,2	5,4	4,7	5,6	
Transporte Aéreo	0,9	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9	1,1	1,1	1,3	1,1	0,9	1,1	0,9	0,8	1,1	1,2	1,0	0,9	1,2	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	
Navegação Marítima	1,0	0,6	0,7	0,9	0,8	1,3	1,9	2,5	3,1	3,7	4,6	4,7	4,9	4,3	4,3	4,3	4,4	4,7	5,6	4,9	5,4	3,2	2,9	4,1	3,4	4,3	



Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energia	1.029,8	1.099,1	1.134,8	1.182,3	1.233,4	1.309,3	1.421,5	1.460,7	1.466,5	1.492,4	1.433,3	1.444,9	1.406,7	1.424,6	1.469,7	1.491,8	1.476,0	1.531,7	1.625,6	1.553,9	1.625,4	1.668,9	1.781,1	1.865,4	1.967,1	1.815,7
Queima de combustíveis fósseis	1.029,8	1.099,1	1.134,8	1.182,3	1.233,4	1.309,3	1.421,5	1.460,7	1.466,5	1.492,4	1.433,3	1.444,9	1.406,7	1.424,6	1.469,7	1.491,8	1.476,0	1.531,7	1.625,6	1.553,9	1.625,4	1.668,9	1.781,1	1.865,4	1.967,1	1.815,7
Subsetor Energia	218,1	229,7	248,5	251,3	258,6	269,1	291,6	335,1	344,1	391,5	400,7	422,7	388,8	422,0	456,4	486,9	497,9	507,7	592,8	564,4	583,6	589,9	682,9	774,0	850,5	794,8
Subsetor Industrial	134,8	138,4	140,9	146,1	159,5	169,3	179,7	192,3	200,3	216,8	221,5	221,7	225,9	228,0	234,9	241,9	254,1	276,8	270,4	269,8	287,2	301,2	301,4	306,3	304,7	293,9
Indústria do Aço	10,4	11,1	12,3	12,9	13,3	12,3	10,7	11,5	10,4	10,4	11,1	10,5	10,8	10,6	10,6	12,1	11,8	11,9	11,4	9,8	12,0	11,9	12,3	11,9	12,2	11,5
Outras indústrias	124,4	127,3	128,6	133,2	146,2	157,0	169,0	180,8	189,9	206,4	210,4	211,2	215,1	217,4	224,3	229,8	242,3	264,9	259,0	260,0	275,2	289,3	289,1	294,4	292,5	282,4
Subsetor Transportes	525,6	574,9	586,6	614,8	635,2	682,5	757,4	733,5	726,6	679,8	612,9	587,2	578,5	561,7	566,3	553,3	511,7	524,3	518,5	482,6	511,3	541,0	552,4	541,4	556,8	466,5
Transporte Rodoviário	408,4	460,7	468,4	483,9	520,2	567,4	622,0	631,8	616,8	567,5	510,8	474,0	451,9	443,0	430,8	413,1	369,9	357,9	340,9	312,8	338,4	371,1	383,0	372,5	372,6	326,8
Outros Transportes	117,2	114,2	118,2	130,9	115,0	115,1	135,4	101,7	109,8	112,3	102,1	113,2	126,6	118,7	135,5	140,2	141,8	166,4	177,6	169,8	172,9	169,9	169,4	168,9	184,2	139,7
Subsetor Residencial	29,2	29,3	29,6	27,8	27,4	26,3	26,5	26,8	27,2	27,9	28,5	29,2	30,6	30,6	31,1	31,3	31,3	30,8	31,0	30,9	30,6	29,1	29,1	27,6	28,7	29,1
Outros setores	122,1	126,8	129,2	142,3	152,7	162,1	166,3	173,0	168,3	176,4	169,7	184,1	182,9	182,3	181,0	178,4	181,0	192,1	212,9	206,2	212,7	207,7	215,3	216,1	226,4	231,4
Processos Industriais	42,1	42,5	41,8	47,7	51,1	50,7	53,5	58,4	65,5	72,5	79,1	77,2	84,7	98,9	105,4	106,0	106,5	114,5	117,7	98,4	100,8	107,1	104,1	100,1	102,8	102,2
Produção de Metais	36,0	35,8	34,3	39,7	42,5	42,0	44,5	49,2	55,7	61,9	68,2	66,4	73,0	85,7	91,3	90,9	90,2	97,1	99,1	78,8	80,1	86,7	83,6	79,7	82,4	81,9
Outras produções	6,1	6,7	7,5	8,0	8,6	8,7	9,0	9,2	9,8	10,6	10,9	10,8	11,7	13,2	14,1	15,1	16,3	17,4	18,6	19,6	20,7	20,4	20,5	20,4	20,4	20,3
Agricultura	98,6	97,5	100,5	89,4	106,2	109,9	107,8	107,5	110,5	104,9	97,2	103,8	110,3	121,9	126,0	126,2	135,8	141,3	162,5	165,6	171,6	162,6	152,6	162,3	159,7	159,7
Queima de resíduos da colheita de algodão	3,5	3,1	2,2	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Queima de cana de açúcar	95,1	94,4	98,3	88,5	105,7	109,9	107,8	107,5	110,5	104,9	97,2	103,8	110,3	121,9	126,0	126,2	135,8	141,3	162,5	165,6	171,6	162,6	152,6	162,3	159,7	159,7
Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas	526,7	531,9	582,2	597,6	593,1	1.196,0	979,2	898,9	978,8	978,6	993,8	994,7	1.060,5	1.631,8	1.692,9	1.470,3	1.304,5	1.243,5	1.273,8	659,0	589,9	563,9	571,6	619,2	561,8	591,6
TOTAL	1.697,2	1.771,0	1.859,3	1.917,0	1.983,8	2.665,9	2.562,0	2.525,5	2.621,3	2.648,4	2.603,4	2.620,6	2.662,2	3.277,2	3.394,0	3.194,3	3.022,8	3.031,0	3.179,6	2.476,9	2.487,7	2.502,5	2.609,4	2.747,0	2.791,4	2.669,2
Apenas para fins de informação																										
Bunker fuels	12,5	8,1	8,8	11,0	9,6	16,1	22,5	28,8	35,2	41,9	51,4	53,1	55,1	48,9	49,0	49,1	49,9	53,3	63,6	55,2	61,6	38,2	35,2	47,8	40,0	49,6
Transporte Aéreo	1,3	0,9	1,0	1,1	1,0	1,3	1,6	1,7	1,9	1,6	1,4	1,6	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,7	1,6	1,8	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1
Navegação Marítima	11,2	7,2	7,8	9,9	8,6	14,8	20,9	27,1	33,3	40,3	50,0	51,5	53,8	47,7	47,7	47,7	48,5	51,8	61,9	53,6	59,8	36,2	33,1	45,7	37,9	47,5

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Energia	1.471,1	1.502,1	1.476,8	1.458,9	1.484,8	1.486,2	1.503,6	1.495,3	1.452,3	1.402,3	1.342,2	1.298,3	1.321,5	1.350,9	1.373,7	1.339,2	1.253,2	1.233,6	1.213,0	1.055,7	1.113,9	1.151,1	1.154,4	1.097,4	1.100,3	1.026,6	
Queima de combustíveis fósseis	1.471,1	1.502,1	1.476,8	1.458,9	1.484,8	1.486,2	1.503,6	1.495,3	1.452,3	1.402,3	1.342,2	1.298,3	1.321,5	1.350,9	1.373,7	1.339,2	1.253,2	1.233,6	1.213,0	1.055,7	1.113,9	1.151,1	1.154,4	1.097,4	1.100,3	1.026,6	
Subsetor Energia	337,6	299,9	276,0	289,2	293,9	271,6	243,9	238,1	216,8	232,7	249,6	234,3	245,3	287,8	330,9	329,1	323,0	333,0	337,8	228,4	251,8	263,5	255,3	239,0	237,1	235,3	
Subsetor Industrial	31,2	30,8	29,7	29,8	31,7	31,2	30,5	30,2	33,5	38,8	41,7	43,5	42,9	44,7	46,1	48,6	52,5	56,9	59,7	58,9	66,3	69,7	68,9	70,5	68,6	66,1	
Indústria do Aço	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	
Alimentação e Bebidas	9,2	9,4	8,9	8,9	9,4	9,2	9,4	9,4	9,9	10,2	9,7	10,0	10,3	10,4	10,9	11,1	11,9	12,6	12,8	13,2	14,5	14,6	15,0	14,7	14,2	13,7	
Outras indústrias	20,9	20,2	19,6	19,6	21,0	20,7	19,9	19,5	22,3	27,4	30,8	32,3	31,4	32,9	33,8	36,1	39,2	42,9	45,5	44,4	50,2	53,4	52,2	54,2	52,8	50,9	
Subsetor Transportes	844,9	915,8	918,5	912,6	936,8	977,6	1.027,1	1.022,6	995,5	919,0	836,2	797,0	787,2	761,2	734,9	694,9	609,4	584,1	553,9	512,3	545,5	588,9	601,8	576,9	571,0	494,0	
Transporte Rodoviário	838,3	909,3	912,0	905,5	930,6	971,3	1.020,2	1.016,9	989,2	912,7	830,0	790,3	779,4	753,9	726,6	686,7	601,0	574,9	544,1	503,0	535,8	579,3	592,1	567,2	560,8	485,5	
Outros Transportes	6,6	6,5	6,5	7,1	6,2	6,3	6,9	5,7	6,3	6,3	6,2	6,7	7,8	7,3	8,3	8,2	8,4	9,2	9,8	9,3	9,7	9,6	9,7	9,7	10,2	8,5	
Subsetor Residencial	216,5	215,1	214,1	188,3	182,8	164,9	160,9	162,8	166,2	171,4	175,9	183,3	204,3	212,9	215,9	220,3	221,0	209,7	207,4	204,3	196,1	176,1	175,1	154,9	166,0	171,6	
Outros Setores	40,9	40,5	38,5	39,0	39,6	40,9	41,2	41,6	40,3	40,4	38,8	40,2	41,8	44,3	45,9	46,3	47,3	49,9	54,2	51,8	54,2	52,9	53,3	56,1	57,6	59,6	
Processos Industriais	345,0	340,9	347,7	369,4	370,7	426,1	437,0	456,8	463,0	506,6	532,1	501,1	541,4	589,9	628,7	615,8	745,1	694,6	723,5	717,4	736,8	734,8	734,0	732,3	732,1	732,1	
Indústria Química	26,6	24,8	24,7	27,8	30,6	31,4	31,4	33,7	35,0	37,5	43,0	40,7	42,3	45,3	49,1	49,1	53,9	56,3	56,6	59,5	61,2	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	
Produção de Metais	24,3	22,5	21,2	22,9	23,3	21,9	20,3	20,4	19,0	20,5	22,6	20,8	22,1	25,2	29,0	28,3	27,4	28,8	28,4	18,4	23,0	23,7	23,0	21,3	21,1	21,1	
Celulose e papel	13,3	14,9	16,7	17,5	19,0	19,2	20,2	20,8	22,0	23,9	24,6	24,5	26,6	30,4	32,3	34,8	37,7	40,5	43,0	45,5	48,5	47,6	47,5	47,5	47,5	47,5	
Produção de alimentos	110,5	115,1	128,2	137,5	140,9	179,7	188,2	202,0	204,0	238,8	252,8	223,1	255,5	291,3	317,4	338,8	331,0	374,8	386,6	386,8	407,2	407,2	407,2	407,2	407,2	407,2	
Produção de bebidas	170,3	163,6	156,9	163,7	156,9	173,9	176,9	179,9	183,0	185,9	189,1	192,0	194,9	197,7	200,9	164,8	295,1	194,2	208,9	207,2	196,9	196,9	196,9	196,9	196,9	196,9	
Uso de Solventes	50.049,7	44.308,2	56.612,1	49.560,5	55.789,8	59.392,2	61.304,6	63.694,9	64.787,4	67.289,2	78.597,4	66.374,6	80.756,5	60.208,1	75.050,1	80.582,2	108.803,9	100.287,5	121.651,7	112.728,4	152.514,6	129.148,0	129.247,4	134.081,1	155.882,6	98.236,7	
TOTAL	51.865,8	46.151,2	58.436,6	51.388,8	57.645,3	61.304,5	63.245,2	65.647,0	66.702,7	69.198,1	80.471,7	68.174,0	82.619,4	62.148,9	77.052,5	82.537,2	110.802,2	102.215,7	123.588,2	114.501,5	154.365,3	131.033,9	131.135,8	135.910,8	157.715,0	99.995,4	
Apenas para fins de informação																											
Bunker fuels	2,9	4,4	4,7	5,9	6,8	7,3	7,9	8,3	9,1	14,4	14,9	17,1	19,2	16,9	16,9	16,9	17,9	19,3	24,2	17,1	21,4	24,0	21,3	18,5	19,3	22,8	
Transporte Aéreo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Navegação Marítima	2,7	4,2	4,5	5,7	6,6	7,1	7,6	8,0	8,8	14,1	14,7	16,8	19,0	16,7	16,7	16,7	17,7	19,1	24,0	16,9	21,2	23,8	21,1	18,3	19,1	22,6	



CF₄

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Produção de Alumínio	0,3022	0,3365	0,3565	0,3348	0,3231	0,3060	0,2976	0,2027	0,2276	0,2013	0,1465	0,1147	0,1351	0,1362	0,1241	0,1239	0,1219	0,1174	0,1145	0,0823	0,0767	0,0631	0,0655	0,0569	0,0416	0,0333
TOTAL	0,3022	0,3365	0,3565	0,3348	0,3231	0,3060	0,2976	0,2027	0,2276	0,2013	0,1465	0,1147	0,1351	0,1362	0,1241	0,1239	0,1219	0,1174	0,1145	0,0823	0,0767	0,0631	0,0655	0,0569	0,0416	0,0333

C₂F₆

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Produção de Alumínio	0,0263	0,0290	0,0311	0,0290	0,0279	0,0264	0,0261	0,0157	0,0172	0,0154	0,0117	0,0092	0,0117	0,0115	0,0100	0,0104	0,0104	0,0099	0,0096	0,0064	0,0059	0,0049	0,0050	0,0044	0,0032	0,0025
TOTAL	0,0263	0,0290	0,0311	0,0290	0,0279	0,0264	0,0261	0,0157	0,0172	0,0154	0,0117	0,0092	0,0117	0,0115	0,0100	0,0104	0,0104	0,0099	0,0096	0,0064	0,0059	0,0049	0,0050	0,0044	0,0032	0,0025

HFC-23

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Produção de HFC-22	0,1202	0,1375	0,1636	0,1723	0,1566	0,1530	0,0890	0,0953	0,0130	0,0972	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL	0,1202	0,1375	0,1636	0,1723	0,1566	0,1530	0,0890	0,0953	0,0130	0,0972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

HFC-32

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Uso de HFCs, PFCs e SF ₆	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0718	0,0420	0,0872	0,1059	0,1138	0,1286	0,1434	0,1582	0,1730
TOTAL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0718	0,0420	0,0872	0,1059	0,1138	0,1286	0,1434	0,1582	0,1730



HFC-125

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Uso de HFCs, PFCs e SF ₆	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0071	0,0392	0,0508	0,0548	0,1207	0,1249	0,2517	0,2850	0,3021	0,3587	0,5012	0,4359	0,4795	0,5231	0,5667	0,6103
TOTAL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0071	0,0392	0,0508	0,0548	0,1207	0,1249	0,2517	0,2850	0,3021	0,3587	0,5012	0,4359	0,4795	0,5231	0,5667	0,6103	

HFC-143a

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Uso de HFCs, PFCs e SF ₆	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0075	0,0271	0,0398	0,0500	0,1037	0,0929	0,2157	0,2520	0,3074	0,3209	0,4671	0,4331	0,4767	0,5203	0,5639	0,6075
TOTAL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0075	0,0271	0,0398	0,0500	0,1037	0,0929	0,2157	0,2520	0,3074	0,3209	0,4671	0,4331	0,4767	0,5203	0,5639	0,6075

HFC-152a

Sector	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Uso de HFCs, PFCs e SF ₆	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0295	0,0081	0,0238	0,0543	0,1748	0,2800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0295	0,0081	0,0238	0,0543	0,1748	0,2800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

HFC-134a




Sector	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Uso de HFCs, PFCs e SF ₆	0,0004	0,0009	0,0042	0,0080	0,0685	0,0028	0,0471	0,1641	0,2804	0,3803	0,4988	0,6310	0,7691	0,9056	1,0533	1,2279	1,4488	1,7220	2,0187	2,3359	2,7196	2,5860	2,8953	3,2220	3,5661	3,9276
TOTAL	0,0004	0,0009	0,0042	0,0080	0,0685	0,0028	0,0471	0,1641	0,2804	0,3803	0,4988	0,6310	0,7691	0,9056	1,0533	1,2279	1,4488	1,7220	2,0187	2,3359	2,7196	2,5860	2,8953	3,2220	3,5661	3,9276



SF₆

Setor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
	Gg																										
Produção de magnésio	0,0058	0,0058	0,0070	0,0101	0,0099	0,0101	0,0097	0,0127	0,0101	0,0098	0,0103	0,0095	0,0122	0,0147	0,0170	0,0191	0,0216	0,0260	0,0260	0,0130	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Uso de HFCs, PFCs e SF ₆	0,0042	0,0040	0,0040	0,0040	0,0041	0,0041	0,0041	0,0042	0,0047	0,0049	0,0050	0,0051	0,0053	0,0056	0,0060	0,0061	0,0063	0,0064	0,0081	0,0075	0,0077	0,0080	0,0083	0,0086	0,0089	0,0089	0,0092
TOTAL	0,0100	0,0098	0,0110	0,0141	0,0140	0,0142	0,0138	0,0169	0,0148	0,0147	0,0153	0,0146	0,0175	0,0203	0,0230	0,0252	0,0279	0,0324	0,0341	0,0205	0,0077	0,0080	0,0083	0,0086	0,0089	0,0089	0,0092

CONHEÇA NOSSAS REDES

 [mctic](#)  [@mctic](#)  [@mctic.gov.br](#)

 [ItamaratyGovBr](#)  [@ItamaratyGovBr](#)  [/MREBRASIL](#)



Empoderando vidas.
Fortalecendo nações.



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET

MINISTÉRIO DAS
RELAÇÕES EXTERIORES

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

