

**PRIMEIRO RELATÓRIO**

**DE ATUALIZAÇÃO BIENAL**

**DO BRASIL**

BRASIL, 2014

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

SECRETARIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS

COORDENAÇÃO GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS DE CLIMA

**PONTO FOCAL NACIONAL DA UNFCCC**

Divisão de Clima, Ozônio e Segurança Química do Ministério das Relações Exteriores

**COLABORADORES DO PRIMEIRO RELATÓRIO DE ATUALIZAÇÃO BIENAL**

Ministério das Relações Exteriores – MRE

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Ministério da Fazenda – MF

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

Ministério de Minas e Energia – MME

Ministério das Cidades – MCidades

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC

Agência Brasileira de Cooperação – ABC

# Apresentação

O Governo Brasileiro submete, por meio deste, o primeiro Relatório de Atualização Bienal do Brasil (BUR, na sigla em inglês) no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês).

O relatório obedece às diretrizes de atualização bienal para os países em desenvolvimento, em conformidade com os parágrafos 39-42 da Decisão 2/CP.17 e seu Anexo III. Este primeiro BUR apresenta, além do sumário dos resultados do inventário de emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros para os anos 1994, 2000 e 2010, informações relacionadas a ações de mitigação e seus efeitos; o apoio financeiro recebido em relação à mudança global do clima; restrições e lacunas, e as necessidades financeiras, técnicas, e de capacitação relacionadas, incluindo uma descrição do apoio necessário e o apoio recebido; relatório das circunstâncias nacionais e arranjos institucionais relevantes para a preparação das comunicações nacionais de forma contínua; e, informações sobre MRV (mensuração, relato e verificação) interno. A estrutura deste documento foi desenvolvida com base na decisão da Convenção, adaptando-a às circunstâncias nacionais e aos programas e ações desenvolvidos no país.

Adicionalmente, em conformidade com o “Marco de Varsóvia para REDD+” (Decisões 9 a 15/CP.19), este primeiro BUR inclui o Anexo Técnico mencionado no parágrafo 7 da Decisão 14/CP.19, contendo os resultados obtidos por atividades de REDD+ no Brasil.

# Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Circunstâncias Nacionais e Arranjos Institucionais .....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1 Circunstâncias Nacionais .....   | 5         |
| 1.2 Arranjos Institucionais .....  | 7         |
| <b>2. Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa Não Controlados pelo Protocolo de Montreal .....</b> | <b>10</b> |
| <b>3. Ações de Mitigação e seus Efeitos .....</b>  | <b>14</b> |
| 3.1 Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil: breve resumo .....   | 21        |
| <b>4. Restrições e lacunas, necessidades financeiras, técnicas e de capacitação correlatas; Informações sobre o apoio recebido .....</b>                             | <b>23</b> |
| 4.1 Restrições e lacunas, e necessidades financeiras, técnicas e de capacitação correlatas .....   | 23        |
| 4.2 Informações sobre o apoio recebido .....   | 25        |
| <b>5. Fundos recebidos para a preparação do BUR .....</b>  | <b>27</b> |
| <b>6. Informações sobre a descrição de MRV (mensuração, relato e verificação) interno .....</b>  | <b>27</b> |
| <b>7. Anexo Técnico referente à Decisão 14/CP.19 .....</b>   | <b>30</b> |
| Resultados obtidos pelo Brasil com a Redução de Emissões por Desmatamento no bioma Amazônia para pagamentos de REDD+ por resultados .....                            | 30        |

# 1. Circunstâncias Nacionais e Arranjos Institucionais

## 1.1 Circunstâncias Nacionais

### *Perfil do País*

Com uma área de 8.515.767,049 km<sup>2</sup>, o Brasil tem um litoral extenso e rica biodiversidade. Com um total de 5.570 municípios<sup>1</sup>, distribuídos pelas cinco maiores regiões político-administrativas – Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste – o país tem uma população de 190,7 milhões de pessoas (IBGE, 2010<sup>2</sup>).

No Brasil, os recursos hídricos disponíveis são abundantes e distribuídos de forma desigual pelo território. Com um enorme potencial para a geração de energia elétrica, esses recursos foram alavancados no país, e como resultado, o Brasil possui hoje uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo, incluindo uma grande parcela de recursos renováveis.

O Brasil ostenta uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo, com mais de 41% de seu fornecimento proveniente de fontes como recursos hídricos, biomassa e etanol, além de energia eólica e solar (BEN, 2014<sup>3</sup>). As hidrelétricas são responsáveis por mais de 79% da energia gerada no país. Comparativamente, a matriz global de fornecimento energético consiste de 13% de recursos renováveis. No caso de países industrializados, essa margem cai para 8,1% entre os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Sendo um país de dimensões continentais, o Brasil tem cinco regiões climáticas: Equatorial (Norte), Tropical (a maior parte do território), Semi-Árido (Nordeste), Tropical de Altitude (Sudeste), e Subtropical (Sul). Juntamente com essa diversidade climática, as variações na topografia determinam os grupos de vegetação, que são divididos em seis biomas<sup>4</sup> com ampla biodiversidade: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampa. Os seis biomas servem como referência para o estabelecimento de políticas públicas específicas de acordo com cada um deles, como é o caso dos Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia

1 A menor unidade político-administrativa do Brasil.

2 Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>.

3 O Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional – BEN 2014 apresenta dados sobre fornecimento, processamento e consumo final de produtos energéticos no Brasil, ano-base 2013. Disponível em: [ben.epe.gov.br/BENRelatorioSintese2014.aspx](http://ben.epe.gov.br/BENRelatorioSintese2014.aspx).

4 Bioma está conceitualizado no mapa 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, o que resulta em uma diversidade biológica própria. (IBGE, 2004)

Legal, assim com o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas no Cerrado.

O desempenho do Brasil em relação à redução da pobreza, pobreza extrema e desigualdade de renda salienta o fato de que o Brasil é um dos países que mais contribuem para o cumprimento do primeiro objetivo dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs): erradicar a pobreza extrema e a fome. Este resultado é considerado positivo, não apenas pela melhoria das condições de vida da população brasileira, mas também pelo aumento da resiliência em se adaptar aos efeitos adversos da mudança do clima.

Em termos gerais, apesar da evolução dos indicadores econômicos e sociais em anos recentes, vale mencionar que o Brasil ainda é um país em desenvolvimento, com uma população crescente, onde as necessidades básicas da população em alguns locais não são atendidas, e com infraestrutura precária que requer melhorias substanciais.

### ***Dimensões Políticas***

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) foi instituída em 2009, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável; reduzir emissões de gases de efeito estufa de fontes relevantes, bem como fortalecer as remoções desses gases por sumidouros; além de implementar medidas de adaptação à mudança do clima para reduzir seus efeitos negativos e a vulnerabilidade dos sistemas ambiental, social e econômico.

Os instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) são o Plano Nacional sobre Mudança do Clima; dois planos de ação, um desenvolvido para a Amazônia e o outro para o Cerrado, para a prevenção e controle do desmatamento; e planos para mitigação e adaptação, descritos no item 3 deste documento, para agricultura, uso da terra, mudança no uso da terra e florestas, energia e carvão. Esses planos foram elaborados em um processo aberto e participativo, envolvendo representantes da academia, comunidade científica, setores econômicos e organizações da sociedade civil.

Apenas as Partes do Protocolo de Quioto incluídas no Anexo I da UNFCCC deverão, individual ou conjuntamente, garantir que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa não excedam suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com compromissos quantificados de limitação e redução de emissões. No entanto, no âmbito da UNFCCC, após a 9ª Conferência das Partes em Copenhague, o Brasil indicou à Convenção suas ações de mitigação voluntárias. Foi previsto que essas ações domésticas levariam à uma redução esperada entre 36,1% a 38,9% em relação às emissões de GEE projetadas do Brasil até 2020. Entre as ações para atingir esse resultado, o Brasil indicou a redução de 80% das emissões de CO<sub>2</sub> oriundas de desmatamento bruto na Amazônia Legal até 2020, com relação às emissões médias no período entre 1996 e 2005, inclusive.

A redução de emissões oriundas de desmatamento bruto no Brasil desde 2006 representa uma contribuição importante para os esforços globais de mitigação. O Governo Brasileiro submeteu seu Nível de Referência de

Emissões Florestais de REDD+ para a Amazônia à UNFCCC em junho de 2014 e passou por uma avaliação técnica. As expectativas de compensação financeira posterior pelos resultados atingidos estão em consonância com o cumprimento dos requisitos definidos pelo “Marco de Varsóvia para REDD+” e outras decisões no âmbito da Convenção. Como parte deste BUR, os resultados de REDD+ foram incluídos no Anexo Técnico para consideração pelo processo de Consulta e Análise Internacional (ICA, na sigla em inglês) no contexto da Convenção.

## 1.2 Arranjos Institucionais

A gestão da PNMC envolve, de forma coordenada, agências federais e entidades da sociedade civil brasileira, de acordo com as tabelas a seguir. Uma premissa da Política Nacional é seu caráter multilateral e transversal, como legalmente estabelecido, baseado principalmente no desempenho de agências de setores específicos e órgãos governamentais relevantes.

Neste contexto, a estrutura de gestão foi estabelecida para a implementação da Política Nacional com mandatos e atribuições específicos, que são complementares entre si. Esses órgãos também auxiliam na implementação da Convenção e seu Protocolo de Quioto no Brasil. Além disso, existem outros arranjos institucionais que são relevantes para a implementação da política, que incluem a participação da sociedade civil, pesquisadores e instituições de financiamento.

Com relação à contribuição acadêmica e de pesquisa, a Rede CLIMA, criada em 2007 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, tem a missão de gerar e disseminar conhecimento sobre as causas e efeitos da mudança global do clima, através da produção de informações para a elaboração e acompanhamento da implementação de políticas públicas sobre mudança do clima e do fornecimento de subsídios às delegações brasileiras em reuniões no âmbito da UNFCCC.

No que tange a participação da sociedade civil, o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), presidido pela Presidenta da República, tem como objetivo principal a promoção de espaços de discussão sobre mudança do clima com segmentos mais amplos da sociedade. O fórum já auxiliou na coordenação de processos de consulta pública em apoio a políticas sobre mudança do clima no Brasil, principalmente por meio da criação de fóruns nacionais e subnacionais sobre mudança do clima que abarcam audiências públicas sobre o tema.

## Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM):

|  |  |
|--|--|
| <b>Instituição principal</b>                       | Casa Civil   |
| <b>Outras instituições envolvidas</b>              | Coordenada pela Casa Civil, inclui os seguintes Ministérios: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); Ministério da Defesa (MD); Ministério da Educação (MEC); Ministério da Fazenda (MF); Ministério da Integração Nacional (MI); Ministério da Saúde (MS); Ministério das Cidades (MCidades); Ministério das Relações Exteriores (MRE); Ministério de Minas e Energia (MME); Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG); Ministério dos Transportes (MT). Também inclui a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE) e o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, como convidado. |
| <b>Principal objetivo do arranjo institucional</b> | Orientar o desenvolvimento, implementação, monitoramento e avaliação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.   |
| <b>Breve descrição do arranjo institucional</b>    | O Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) foi criado pelo Decreto nº 6.263/2007 para elaborar uma proposta preliminar para os objetivos, princípios e meios gerais de implementação da Política Nacional sobre Mudança do Clima, bem como uma versão preliminar do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. A Política Nacional sobre Mudança do Clima foi criada oficialmente em dezembro de 2009. O Plano Nacional sobre Mudança do Clima foi lançado em dezembro de 2008 após extensa consulta pública e está atualmente passando por uma atualização.   |
| <b>Informações adicionais</b>                      | Decreto nº 6.263 de 21 de novembro de 2007   |

## Grupo Executivo sobre Mudança do Clima (GEx):

|  |   |
|--|---|
| <b>Instituição principal</b>                       | Ministério do Meio Ambiente   |
| <b>Outras instituições envolvidas</b>              | Coordenada pela Casa Civil, inclui os seguintes componentes: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); Ministério da Fazenda (MF); Ministério das Relações Exteriores (MRE); Ministério de Minas e Energia (MME); Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG); e Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE), além do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, como convidado. |
| <b>Principal objetivo do arranjo institucional</b> | Desenvolver, implementar, monitorar e avaliar o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (Plano Clima), sob a orientação do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM).  |
| <b>Breve descrição do arranjo institucional</b>    | O Grupo Executivo sobre Mudança do Clima, subordinado ao CIM, foi criado pelo Decreto nº 6.263/2007 para desenvolver uma proposta preliminar para os objetivos gerais, princípios e meios de implementação da Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima. O GEx também é responsável pela coordenação dos instrumentos políticos, como planos de ação para a prevenção e controle do desmatamento nos biomas brasileiros, e planos de mitigação e adaptação à mudança do clima, todos com potencial de contribuir efetivamente para a implementação da PNMC.        |
| <b>Informações adicionais</b>                      | Decreto nº 6.263 de 21 de novembro de 2007<br><a href="http://www.mma.gov.br/clima/grupo-executivo-sobre-mudanca-do-clima">www.mma.gov.br/clima/grupo-executivo-sobre-mudanca-do-clima</a>  |



## Comissão Interministerial sobre Mudança Global do Clima (CIMGC):

|  |   |
|--|---|
| <b>Instituição principal</b>                       | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação  |
| <b>Outras instituições envolvidas</b>              | Presidida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, inclui os seguintes Ministérios: Casa Civil; Ministério do Meio Ambiente (Vice-presidente); Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério da Fazenda; Ministério das Relações Exteriores; Ministério de Minas e Energia, Ministério dos Transportes, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e Ministério das Cidades.  |
| <b>Principal objetivo do arranjo institucional</b> | Articular ações governamentais no âmbito da UNFCCC, especialmente como Autoridade Nacional Designada para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.   |
| <b>Breve descrição do arranjo institucional</b>    | A Comissão Interministerial sobre Mudança do Clima (CIMGC) foi instituída por Decreto Presidencial de 7 de julho de 1999, e emendada por decreto de 10 de janeiro de 2006. A Comissão tem a competência de fornecer subsídios para a elaboração das posições do Governo em negociações no âmbito da Convenção e instrumentos complementares, bem como considerar projetos de MDL, à luz das estratégias nacionais para o desenvolvimento sustentável. A Comissão também presta informações sobre propostas para políticas setoriais, instrumentos jurídicos e padrões contendo componentes para mitigação e adaptação aos impactos da mudança do clima. |
| <b>Informações adicionais</b>                      | <a href="http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4016.html">www.mct.gov.br/index.php/content/view/4016.html</a>  |

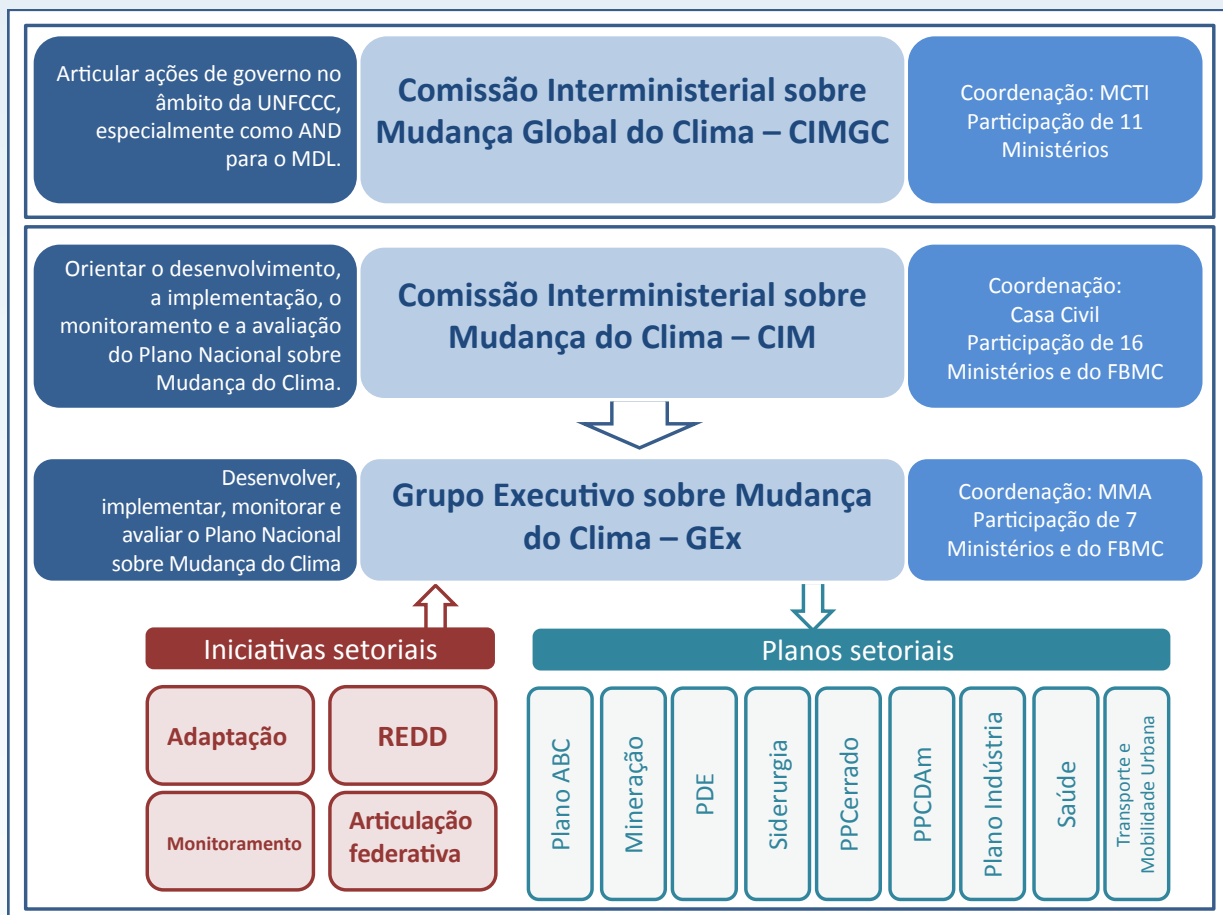


Figura 1: Arranjo institucional

## 2. Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa Não Controlados pelo Protocolo de Montreal

A preparação para o Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), doravante referido como Inventário, está em conformidade com as diretrizes para a elaboração das Comunicações Nacionais das Partes não incluídas no Anexo I da Convenção, estabelecidas pela Decisão 17/CP.8.

As abordagens metodológicas e orientações usadas no desenvolvimento do Inventário Nacional de Emissões de GEE baseiam-se nas “Diretrizes Revisadas do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa de 1996” – Diretrizes de 1996; “Guia de Boas Práticas e Tratamento de Incertezas em Inventários Nacionais de Emissões de Gases de Efeito Estufa” – Guia de Boas Práticas 2000, e “Guia de Boas Práticas para Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas” – Guia de Boas Práticas 2003. Algumas das estimativas já consideram as informações publicadas no documento “Diretrizes Revisadas do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa de 2006” – Diretrizes de 2006.

A tabela abaixo apresenta os resultados das emissões antrópicas por fontes menos as remoções por sumidouros de gases de efeito estufa para os anos 1994, 2000 e 2010, por tipo de gás e setor (Energia, Processos Industriais, Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas, Uso de solventes e outros produtos, Agricultura e Tratamento de Resíduos).

As emissões líquidas informadas no Segundo Inventário de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa Não Controlados pelo Protocolo de Montreal foram atualizadas.

Devido à elaboração, em curso, da Terceira Comunicação Nacional, que trará os dados mais recentes do Inventário Nacional de GEE, os dados deste BUR devem ser considerados como provisórios e estão sujeitos à revisão, para serem alinhados com a Terceira Comunicação Nacional, a ser submetida em breve.

**Tabela 1 – Emissões de gases de efeito estufa por fontes para o ano 1994, em gigagrama (Gg).**

| Setor   | Unidade | CO <sub>2</sub>  | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFC-23        | HFC-32        | HFC-125       | HFC-134a      | HFC-143a      | HFC-152a      | CF <sub>4</sub> | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> | SF <sub>6</sub> | NO <sub>x</sub> | CO              | NM VOC         |         |
|---|---------|------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------|
| Energia   | Gg      | 193.669          | 494,7           | 14,53            |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 | 1.870,0         | 9.632,1         | 1.120,9        |         |
| Processos Industriais                             |         | 52.445           | 44,2            | 17,47            | 0,1566        | -             | -             | 0,0685        | -             | -             | 0,3231          | 0,0279                        | 0,0140          | 52,9            | 834,3           | 364,5          |         |
| Uso de solventes e outros produtos                |         |                  |                 |                  |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |                 |                | 2.299,1 |
| Agricultura                                       |         |                  |                 | 9.865,1          | 334,7         |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 | 106,2           | 3.908,1        | NE      |
| Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas |         |                  | 820.888         | 1.213,8          | 48,72         |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 | 592,8           | 21.291,3       | NE      |
| Tratamento de Resíduos                            |         |                  | 66              | 1.361,2          | 4,73          |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |                 |                |         |
| <b>TOTAL</b>                                      |         | <b>1.067.068</b> | <b>12.979,0</b> | <b>420,12</b>    | <b>0,1566</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0685</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,3231</b>   | <b>0,0279</b>                 | <b>0,0140</b>   | <b>2.621,9</b>  | <b>35.665,8</b> | <b>3.784,5</b> |         |
| <i>Bunker Fuels</i>                               | Gg      | 7,298            | 0,0             | 0,13             |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 | 1,7             | 0,7             | 6,8            |         |
| <i>Biocombustível</i>                             |         | 173,888          |                 |                  |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |                 |                |         |

**Tabela 2 – Emissões de gases de efeito estufa por fontes para o ano 2000 em gigagrama (Gg).**

| Setor   | Unidade | CO <sub>2</sub>    | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFC-23        | HFC-32        | HFC-125       | HFC-134a      | HFC-143a      | HFC-152a      | CF <sub>4</sub> | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> | SF <sub>6</sub> | NO <sub>x</sub> | CO              | NM VOC         |         |
|---|---------|--------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------|
| Energia   | Gg      | 267.646            | 511,8           | 18,99            |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 | 2.273,3         | 8.181,0         | 987,4          |         |
| Processos Industriais                             |         | 67.042             | 43,7            | 21,14            | -             | -             | 0,0071        | 0,4988        | 0,0075        | 0,0001        | 0,1465          | 0,0117                        | 0,0153          | 94,9            | 790,5           | 532,8          |         |
| Uso de solventes e outros produtos                |         |                    |                 |                  |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |                 |                | 3.154,0 |
| Agricultura                                       |         |                    |                 | 10.382,3         | 355,9         |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 | 97,2            | 3.576,4        | NE      |
| Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas |         |                    | 1.336.408,0     | 2.070,7          | 82,42         |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 | 995,0           | 36.177,8       | NE      |
| Tratamento de Resíduos                            |         |                    | 95              | 1.754,2          | 5,68          |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |                 |                |         |
| <b>TOTAL</b>                                      |         | <b>1.671.191,0</b> | <b>14.762,7</b> | <b>484,16</b>    | <b>0,0000</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0071</b> | <b>0,4988</b> | <b>0,0075</b> | <b>0,0001</b> | <b>0,1465</b>   | <b>0,0117</b>                 | <b>0,0153</b>   | <b>3.460,4</b>  | <b>48.725,7</b> | <b>4.674,2</b> |         |
| <i>Bunker Fuels</i>                               | Gg      | 13.639             | 0,1             | 0,20             |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 | 3,2             | 0,9             | 14,9           |         |
| <i>Biocombustível</i>                             |         | 166.435            |                 |                  |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |                 |                |         |

Tabela 3 – Emissões de gases de efeito estufa por fontes para o ano 2010 em gigagrama (Gg).

| Setor   | Unidade | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFC-23        | HFC-32        | HFC-125       | HFC-134a      | HFC-143a      | HFC-152a      | CF <sub>4</sub> | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> | SF <sub>6</sub> | NO <sub>x</sub> | CO            | NM VOC         |         |
|---|---------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|---------|
| Energia   | Gg      | 347.974         | 629,1           | 31,97            |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 | 2.567,1         | 7.695,9       | 900,5          |         |
| Processos Industriais                             |         | 81.994          | 45,3            | 2,15             | -             | 0,1059        | 0,5012        | 2,6671        | 0,4671        | -             | 0,0767          | 0,0059                        | 0,0087          | 100,8           | 809,6         | 736,8          |         |
| Uso de solventes e outros produtos                |         |                 |                 |                  |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |               |                | 4.749,9 |
| Agricultura                                       |         |                 |                 | 12.415,6         | 472,1         |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 | 171,6         | 6.313,5        | NE      |
| Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas |         |                 | 402.255         | 1.760            | 82            |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 | 1.129         | 33.257         | NE      |
| Tratamento de Resíduos                            |         |                 | 175             | 2.470,1          | 7,21          |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |               |                |         |
| <b>TOTAL</b>                                      |         | <b>832.398</b>  | <b>17.320</b>   | <b>595</b>       | <b>0,0000</b> | <b>0,1059</b> | <b>0,5012</b> | <b>2,6671</b> | <b>0,4671</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0767</b>   | <b>0,0059</b>                 | <b>0,0087</b>   | <b>3.968</b>    | <b>48.076</b> | <b>6.387,2</b> |         |
| <i>Bunker Fuels</i>                               | Gg      | 18.550          | 0,2             | 0,27             |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 | 4,3             | 1,1           | 21,4           |         |
| <i>Biocombustível</i>                             |         | 303.170         |                 |                  |               |               |               |               |               |               |                 |                               |                 |                 |               |                |         |

A redução das emissões de GEE no Brasil deve-se principalmente à queda nas taxas de desmatamento nos biomas brasileiros, especialmente na Amazônia, cujas taxas vêm caindo desde 2004. Assim, o setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas é responsável pelas maiores quedas nas emissões de GEE, independente da métrica comum a ser usada – Potencial de Aquecimento Global (GWP na sigla em inglês) ou Potencial de Temperatura Global (GTP na sigla em inglês).

Outros setores apresentaram aumentos absolutos em suas emissões na comparação com 1990. No entanto, em 2010 esses setores tiveram um desempenho satisfatório em relação à projeção para o ano 2020 (com base no Decreto nº 7.390/2010), bem mais baixo que as emissões esperadas. Em relação ao uso da métrica GTP, o Setor Agrícola teve participação menor no total de emissões, em comparação com o setor de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas e Setor Energia.

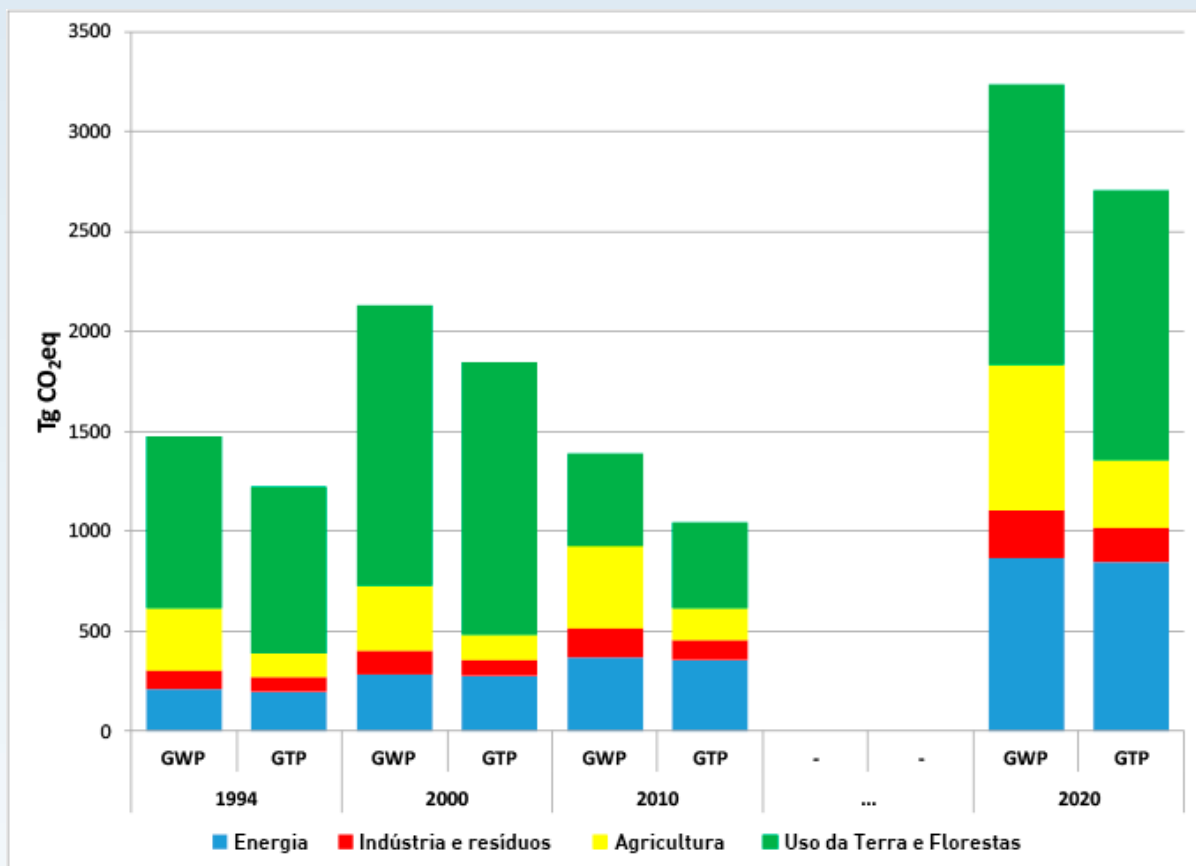


Figura 2 – Emissões de GEE por setor no Brasil (Tg CO<sub>2</sub>eq – Métricas: GWP 100 e GTP 100, de acordo com IPCC SAR/1995 e AR5/2013, respectivamente).

### 3. Ações de Mitigação e seus Efeitos

As ações de mitigação apresentadas abaixo são as NAMAs – Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas – informadas à Convenção. O horizonte de tempo varia de acordo com o começo da implementação de cada atividade específica, com início em 2004 e estendendo-se até a primeira metade de 2014. Em âmbito nacional, o Governo Brasileiro criou Planos Setoriais como instrumentos para apoiar a implementação de suas NAMAs.

**Tabela 04 –Ações de Mitigação no Brasil**

| <b>Nome:</b> Plano Nacional de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC)   |   |
|--|---|
| <b>Natureza da ação:</b> NAMA  |   |
| <b>Setor:</b> Agricultura  |   |
| <b>Gás(es):</b> CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub>  |   |
| <b>Objetivo Principal:</b> aumento da área sob sistemas de produção agrícolas sustentáveis   |   |
| <b>Descrição:</b> O Brasil tem investido na sustentabilidade de seu setor agrícola. Por meio do desenvolvimento de pesquisas e tecnologia, o país conquistou um papel importante na produção de alimentos, aumentando a produtividade e ao mesmo tempo mantendo quase constante a área sob atividades agrícolas: nos últimos 35 anos, a produtividade agrícola brasileira passou de 1,2 t/ha para 3,4t/ha. Nesse contexto, foi criado em 2011 o Plano ABC, como uma das ferramentas do Governo para promover o aumento da área usada para práticas agrícolas sustentáveis. Para promover a adoção, por parte dos agricultores, de uma série de tecnologias desenvolvidas em âmbito agrícola conservador, o Plano estabelece uma série de ações, envolvendo capacitação, transferência de tecnologia, estabelecimento de Unidades de Referência Tecnológica, entre outros. O conjunto de tecnologias propostas pelo Plano (Recuperação de Pastagens Degradadas, Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e Sistemas Agroflorestais, Sistema de Plantio Direto, Fixação Biológica de Nitrogênio, Florestas Plantadas; Gestão e Tratamento de Esterco) é resultado de pesquisa sólida e extensa, e provou aumentar a produtividade agrícola, integrando os conceitos de conservação de solo e água, bem como de biodiversidade, resultando em sistemas de produção que sejam mais resilientes à variabilidade climática, acrescentando aos esforços de manutenção da capacidade de produção de alimentos no país em um contexto de preocupação global com segurança alimentar. Além disso, o conjunto de tecnologias escolhido também demonstrou reduzir as emissões de GEE oriundas de atividades agrícolas convencionais, juntando-se aos esforços brasileiros em curso para reduzir tais emissões. |   |
| <b>Período considerado:</b> 2010 – 2014  |   |
| <b>Objetivos específicos</b>   | <b>Progresso obtido</b>                 |
| i. criação de um Plano Setorial para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima para a Consolidação de uma Economia de Baixo Carbono na Agricultura – Plano ABC.   | i. Plano Setorial estabelecido em 2011. |

ii. transformar 35,5 milhões de hectares usados atualmente em más práticas agrícolas em sistemas de produção sustentáveis até 2020.

ii. O Brasil já investiu até o momento, por meio de linhas de crédito, cerca de USD\$ 3,57 bilhões<sup>5</sup>, cobrindo cerca de 30.000 contratos em projetos privados com o objetivo de melhorar os sistemas de produção agrícola, em consonância com o Plano ABC. Um sistema de monitoramento mais detalhado está em desenvolvimento, para avaliar a área efetiva em transformação, envolvendo os projetos mencionados juntamente com projetos com financiamento privado. Sob a gestão do Plano, já foram capacitados 20.000 profissionais, e outras atividades de capacitação estão sendo planejadas tanto para técnicos quanto para agricultores. As unidades de referência tecnológica, juntamente com pesquisas adicionais, estão em desenvolvimento em todo o país para melhorar o projeto dos sistemas de produção, levando em conta sua ampla diversidade ecológica e social.

## Nome: Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm

**Natureza da ação:** NAMA

**Sector:** Uso da terra, mudança do uso da terra e florestas (LULUCF na sigla em inglês)

**Gás(es):** CO<sub>2</sub>

**Descrição:** O Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm entrou em vigor em 2004, como um esforço do Governo Federal em reduzir as taxas de desmatamento na Amazônia Legal. O PPCDAm identificou uma série de medidas, políticas e ações para reverter a tendência de desmatamento. Desde então, o Governo Federal tem trabalhado em coordenação com diversas partes interessadas, inclusive nas esferas estadual e municipal e também com a sociedade civil a fim de promover um modelo sustentável de uso dos recursos florestais e práticas agrícolas. O PPCDAm está estruturado em três eixos temáticos que orientam as ações governamentais para a redução do desmatamento: i) Ordenamento Fundiário e Territorial; ii) Monitoramento e Controle Ambiental, e iii) Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis. O Plano é revisto periodicamente para cada uma de suas fases, a saber: 1ª fase (2004 - 2008), 2ª fase (2009-2011) e 3ª fase (2012-2015). A Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187) inclui o PPCDAm como um de seus instrumentos.

**Objetivo principal:** Promover a redução contínua e consistente do desmatamento na região amazônica. Segundo dispõe o Decreto no 7.390, que regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima, o Brasil se comprometeu a reduzir, até 2020, 80% da taxa anual de desmatamento relativa ao desmatamento bruto médio anual no período 1996 - 2005 (km<sup>2</sup>), inclusive.

**Período considerado: 2004 – 2013**

| Objetivos específicos  | Progresso obtido  |
|--|---|
| Promover o ordenamento territorial de terras públicas  | Criação de 50 milhões de hectares de unidades de conservação (federais e estaduais) (2004 - 2011)<br>10 milhões de hectares de terras indígenas aprovadas (2004 - 2011)<br>Mais de 1 milhão de hectares de terras destinadas a propriedade pública (2012 e 2013)  |
| Implementar os instrumentos de planejamento especial com o objetivo de conservação da floresta | Preparação de um Sistema de MacroZoneamento Ecológico-Econômico (MacroZEE) para a Amazônia Legal (2004 - 2011)<br>Apoio à preparação de Zoneamentos Ecológico-Econômicos estaduais e regionais (2012 - 2013)<br>Implementação de unidades de conservação (2012 - 2013)<br>Resolução de conflitos agrários em unidades de conservação e terras indígenas (2012 - 2013) |

<sup>5</sup> O equivalente a R\$ 8 bilhões, considerando câmbio de USD\$ 2,405.

|   |  |
|---|--|
| Aumentar a efetividade do monitoramento e atividades de controle  | Estabelecimento de sistemas de monitoramento por satélite (DETER, TerraClass, DEGRAD) (2004 - 2011)<br>Aperfeiçoamento do sistema DETER, melhoria da resolução espacial (DETERAWIFS). Continuidade da série histórica de DEGRAD e TerraClass (2012 - 2013)<br>Mais de \$ 4 bilhões <sup>6</sup> em multas, além de 850 mil ha de áreas interditadas (2004 - 2013)<br>Fortalecer ações de fiscalização em unidades de conservação federais e o destacamento de bases operacionais nas unidades (2012 - 2013)<br>Desmonte de grupos criminais que violam o Sistema de controle florestal (2012 - 2013) |
| Promover a responsabilidade ambiental das maiores cadeias produtivas ligadas ao desmatamento ilegal                                     | Criação de Pactos Setoriais com o setor empresarial para reduzir o desmatamento e a responsabilidade ambiental de cadeias produtivas (Moratória da Soja, Madeira Legal) (2006 - 2013)<br>Criação do Cadastro Ambiental Rural pela Lei 12.651 (2012)  |
| Promover a viabilidade de cadeias produtivas que são alternativas ao desmatamento   | Incentivos ao marketing de produtos de biodiversidade por meio da Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Biodiversidade – PGPM-Bio (2009-2013)  |
| Promover boas práticas agrícolas, inclusive a substituição do uso de queimadas  | 1.482 (571 técnicos, 1911 multiplicadores) pessoas capacitadas em boas práticas agrícolas (2012-2013)<br>26 Unidades de Referência Tecnológica destacadas para a disseminação de técnicas integradas de lavoura-pecuária-floresta (ILPF) (2012-2013)<br>10 projetos implementados para disseminar boas práticas agrícolas sem o uso de queimadas (2012-2013)   |
| Aumentar a produção e marketing de madeira por meio de Gestão Sustentável de Florestas  | Cessão de 136 mil hectares de Florestas Públicas para Gestão Sustentável de Florestas (2004 - 2013)  |
| Promover a adaptação ambiental e fomentar atividades produtivas sustentáveis em assentamentos de reforma agrária e agricultura familiar | Incentivos para o marketing de produtos da agricultura familiar por meio de mercados institucionais e subsídios (2004-2013)<br>533 licenças ambientais arquivadas para assentamentos de reforma agrária na Amazônia Legal em suas respectivas organizações ambientais estaduais (2004-2011)<br>13.852 famílias assistidas em projetos para a gestão de recursos naturais em assentamentos, objetivando a recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais, e a adoção de práticas de produção sustentável (2004-2011)<br>Criação do Programa de Assentamentos Verdes (2012-2013)     |
| Gerar C, T & I (Ciência, Tecnologia e Inovação) na Amazônia para subsidiar o desenvolvimento sustentável                                | US\$2.67 bilhões foram investidos em projetos de pesquisa científica e inovação tecnológica no Centro Biotecnológico da Amazônia (2012 - 2013)   |

**Nome: Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no bioma Cerrado – PPCerrado**

**Natureza da ação:** NAMA

**Setor:** Uso da terra, mudança do uso da terra e florestas (LULUCF)

**Gás(es):** CO<sub>2</sub>

<sup>6</sup> Tomando como base o valor médio do dólar comercial para o período 2004 - 2013 (R\$ 2,086733). Fonte: [http://economia.acspservicos.com.br/IEGV/IEGV\\_DOLAR.HTM](http://economia.acspservicos.com.br/IEGV/IEGV_DOLAR.HTM)

<sup>7</sup> Tendo como base o valor médio do dólar comercial para o período de 2012 a 2013 (R\$2,056167). Fonte: [http://economia.acspservicos.com.br/IEGV/IEGV\\_DOLAR.HTM](http://economia.acspservicos.com.br/IEGV/IEGV_DOLAR.HTM)



**Descrição:** O bioma Cerrado foi incluído como área prioritária para ações de prevenção e controle do desmatamento e queimadas na Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (Lei 12.187/2009). Assim, o PPCerrado, instituído por Decreto Presidencial em 15 de setembro de 2010, foi estabelecido como um dos principais instrumentos da PNMC. Desenvolvido a partir da experiência bem sucedida do PPCDAm, o PPCerrado também possui 3 eixos de ação: 1) Monitoramento e Controle; 2) Áreas Protegidas e Ordenamento Territorial; e 3) Fomento às Atividades Sustentáveis. Atualmente, o Plano está sendo revisto.

**Objetivo principal:** O objetivo geral do PPCerrado é promover a redução contínua das taxas de desmatamento e degradação florestal, bem como a incidência de queimadas no bioma Cerrado, por meio da articulação de ações e parcerias entre o Governo Central, estados, municípios, organizações da sociedade civil, setor empresarial e universidades. Pelo disposto no Decreto nº 7.390/2010, que regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima, o Brasil se comprometeu a reduzir internamente, até 2020, 40% da taxa anual de desmatamento relativa à taxa média anual de 1999 a 2008, ou seja, redução de 15.701km<sup>2</sup> para 9.420 km<sup>2</sup> por ano. O PPCerrado, como instrumento da PNMC, compartilha a responsabilidade pela consecução desse objetivo.

**Período considerado:** 2010 – 2011

| Objetivos específicos  | Progresso obtido   |
|--|--|
| Promover gestão florestal sustentável  | Preparação para guias de referência sobre Gestão Florestal Sustentável de 5 produtos não madeireiros nativos do Cerrado.   |
| Expandir e capacitar a assistência técnica e extensão rural em modelos de produtos sustentáveis  | Capacitação de 1.035 produtores rurais no uso de modelos sustentáveis de produção (lavoura-pecuária-floresta, sistema de plantio direto, agricultura orgânica e sistemas agroflorestais - SAF).<br>Oferta de assistência técnica para atividades sustentáveis (agroflorestais, agricultura orgânica, lavoura-pecuária-floresta e sistema de plantio direto) a 100.921 famílias.  |
| Incentivar marketing e consumo de produtos de biodiversidade   | Inclusão de 3 novos produtos na Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Biodiversidade – PGPM-Bio (baru, mangaba e umbu) e 1 no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE.<br>Aquisição de 8.061t de produtos do agroextrativismo e biodiversidade pelo Programa de Aquisição de Alimentos – PAA.<br>Apoio a 6 projetos para o fortalecimento da organização social e produtiva de comunidades tradicionais e extrativistas, e 15 projetos para apoiar a produção sustentável dos povos indígenas e a gestão ambiental de suas terras. |
| Recuperar áreas degradadas em Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente.   | Implementação de 7 Centros de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRADs).   |
| Fortalecer a vigilância integrada de desmatamento em áreas especiais (Unidades de Conservação e Terras Indígenas) e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e recursos hídricos. | Desencadear a operação Corcel Negro II, que supervisionou a cadeia de produção do carvão para as indústrias siderúrgicas.  |
| Aumentar a prevenção e controle de queimadas   | Treinamento de 630 brigadistas e contratação de mais 490 em Unidades de Conservação Federais no Cerrado.<br>Destacamento de duas Bases Operacionais para a Prevenção e Combate de Queimadas, na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins e Parque Nacional Serra do Cipó.<br>Capacitação de 3.646 bombeiros em municípios onde a ocorrência de queimadas é alta.   |

|  |   |
|--|---|
| Criar e consolidar áreas protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas) para conservar a biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais | Registro de 17.294.941ha de florestas públicas na Declaração do Cerrado da posse tradicional de 5 terras indígenas<br>Conclusão de estudos sobre as 3 áreas para a criação de Unidades de Conservação: Nascentes Juruena, Nascentes Rio Papagaio e RESEX Retireiros do Médio Araguaia |
| Promover o ordenamento territorial do bioma Cerrado  | Conclusão das propostas de Zoneamento Ecológico –Econômico para as bacias dos Rios Parnaíba e Tocantins-Araguaia, onde o MacroZEE (Sistema de Macro Zoneamento Ecológico e Econômico) do Cerrado está sendo elaborado.  |

### Nome: Aumento no Abastecimento de Energia por meio de Hidrelétricas

**Natureza da ação:** NAMA

**Setor:** Energia

**Gás(es):** CO<sub>2</sub>eq

**Descrição:** Adoção de hidrelétricas para fornecer eletricidade e substituir a implementação de termoeletriciticas.

**Objetivo principal:** Aumentar o uso de hidrelétricas na Matriz Energética Nacional

**Período considerado:** 2005 – 2013

| Objetivos específicos   | Progresso obtido   |
|---|--|
| Concessão de pequenas hidrelétricas, centrais termoeletriciticas de biomassa e centrais eólicas | Concessões de hidrelétricas de 2005 até 2013 (Fonte: Ministério de Minas e Energia). Capacidade instalada total de centrais elétricas no período: 35.493MW |

### Nome: Uso de Energias Alternativas

**Natureza da ação:** NAMA

**Setor:** Energia

**Gás(es):** CO<sub>2</sub>eq

**Descrição:** Adoção de centrais eólicas, pequenas estações hidrelétricas e geração de eletricidade a partir de biomassa para fornecer eletricidade a fim de substituir a implementação de termoeletriciticas.

**Objetivo principal:** Aumento de fontes alternativas na Matriz Energética Nacional

**Período considerado:** 2004 – 2013

| Objetivos específicos   | Progresso obtido  |
|---|---|
| Concessão de pequenas hidrelétricas, centrais termoeletriciticas de biomassa e centrais eólicas | Concessões de fontes alternativas de 2004 a 2013. (Fonte:Ministério de Minas e Energia). Capacidade instalada total de centrais elétricas no período: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) 2.157MW; Biomassa 6.129MW; Eólica 13.585MW |

## Nome: Aumento do Uso de Biocombustíveis

**Natureza da ação:** NAMA

**Setor:** Energia

**Gás(es):** CO<sub>2</sub>eq

**Descrição:** Aumentar o abastecimento de etanol anidro e hidratado, bem como de biocombustível para substituir combustíveis fósseis.

**Objetivo principal:** Aumentar a quantidade de biocombustível na Matriz Energética Nacional

**Período considerado:** 2004 – 2013

| Objetivos específicos                                  | Progresso obtido   |
|--|--|
| Fornecimento de etanol anidro e hidratado e biodiesel. | Fornecimento doméstico de etanol no período de 2004 a 2013 (Fonte: Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP): 226.682.000 m <sup>3</sup> .<br>Fornecimento doméstico de biodiesel no período de 2005 a 2013. (Fonte: Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP): 13.943.773 m <sup>3</sup><br>Adição obrigatória de biodiesel ao diesel fóssil na porcentagem de 7% como previsto na Lei 13.033/2014. |

## Nome: Implementação de Eficiência Energética

**Natureza da ação:** NAMA

**Setor:** Energia

**Gás(es):** CO<sub>2</sub>eq

**Descrição:** Reduzir o uso de combustíveis fósseis e eletricidade por meio do aumento da eficiência energética em diferentes setores da economia.

**Objetivo principal:** Reduzir o consumo de combustíveis fósseis e energia elétrica

**Período considerado:** 2004 – 2013

| Objetivos específicos                      | Progresso obtido  |
|--|---|
| Redução do consumo de energia elétrica     | Programa Nacional de Conservação de Energia (Procel). Resultado da economia de energia de 2004 a 2013: 52,8 milhões de MWh economizados. (Fonte: Procel).   |
| Redução do consumo de combustíveis fósseis | Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e do Gás Natural (Conpet) – resultados do Conpet durante o período de 2005 a 2013: mais de 1 bilhão de litros de óleo diesel economizados e mais de 6 milhões de m <sup>3</sup> de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) economizados (Fonte: Conpet) |

Regulamentações de taxas mínimas para equipamento elétrico

Regulamentações específicas do CGIEE – Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética: portarias regulamentadas com taxas mínimas desde 2010. Motores elétricos trifásicos - Decreto no 4.508 de 11 de dezembro de 2002; Lâmpadas compactas fluorescentes-Portaria Interministerial No 132 de 12 de junho de 2006; Refrigeradores e freezers -Portaria Interministerial No 362 de 24 de dezembro de 2007; Fornos e estufas a gás-Portaria Interministerial No 363 -24 de dezembro de 2007; Aquecedores de água a gás - Portaria Interministerial No 298, de 10 de setembro de 2008; Reatores eletromagnéticos para lâmpadas vapor de sódio e lâmpadas de metal halide, Portaria Interministerial No959, 9 de dezembro de 2010; lâmpadas incandescentes - Portaria Interministerial No10.077 de 31 de dezembro de 2010.

**Nome:** Carvão Sustentável para a produção siderúrgica

**Natureza da ação:** NAMA

**Setor:** Energia e processos industriais

**Gás(es):** CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>

**Objetivo principal:** Promover a produção sustentável do carvão usado como insumo na produção siderúrgica

**Descrição:** O principal objetivo desta ação de mitigação é promover a produção sustentável do carvão usado como insumo na produção de ferro e aço, com o objetivo de reduzir as emissões e aumentar a concorrência no setor. A transição para a sustentabilidade envolve o desenvolvimento de soluções para o abastecimento adequado de matéria-prima sustentável (florestas plantadas, gestão florestal, resíduos de madeira) para a produção de carvão, bem como o desenvolvimento e difusão de tecnologias mais eficientes de produção que aumentem a eficiência na conversão de madeira em carvão e garantam a melhoria da qualidade ambiental e o monitoramento das emissões de GEE.

**Período considerado:** 2010 – 2013

#### Objetivos específicos

Reduzir emissões de 8 a 10 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> substituindo o uso de floresta nativa por floresta plantada para produzir o carvão usado como termo redutor na produção de gusa.

#### Progresso obtido

O Governo Brasileiro lançou, em 2010, um plano específico de redução de emissões para apoiar a consecução deste objetivo. A primeira fase do Plano foi implementada de 2010 a 2013 e o Plano está atualmente passando por uma revisão para avaliar o impacto da crise econômica internacional de 2008 no setor de gusa e a necessidade de ajustes das estratégias e metas do Plano. O MDIC realizou um estudo do setor com especialistas e com a participação de associações representativas do setor privado. No primeiro período do Plano, as ações principais foram a criação de linhas de crédito específicas no BNDES (Fundo Clima, BNDES Florestal, etc.) e FINEP (Inova-Energia) para financiar o plantio de florestas e o desenvolvimento de tecnologia – especialmente fornos mais eficientes e tecnologias de monitoramento ambiental – e o envolvimento dos setores público e privado, que resultou na adoção de medidas voluntárias por associações da indústria (IABr, Instituto Ethos) para aumentar a sustentabilidade do setor. O Governo e o setor privado também iniciaram o desenvolvimento de um novo padrão de produção sustentável pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O cumprimento da legislação nacional contra o desmatamento e a intensificação de ações de fiscalização reduziram o abastecimento ilegal de carvão e as iniciativas voluntárias do setor privado levaram à redução no uso da floresta nativa na produção de carvão de 3,8 milhões em 2008 para 1,9 milhões de toneladas em 2012, reduzindo a porcentagem de floresta nativa na produção de carvão de 51% para 33%.

### 3.1 Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil: breve resumo

Atividades de projetos no âmbito de MDL no Brasil são uma oportunidade para o país se engajar aos esforços globais contra a mudança do clima, recebendo financiamento internacional e tecnologia para a implementação de projetos de redução de emissões. O país ocupa uma posição de destaque na estrutura global de MDL, tanto em termos de número de projetos quando em potencial de redução das emissões de GEE, com grande potencial de crescimento.

No Brasil, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) é responsável pela avaliação de projetos de MDL (ver seção 1.2), que considera os seguintes aspectos: participação voluntária de cada Parte, Documento de Concepção de Projeto (PDD, em inglês), Relatório de Validação, e a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável. Com relação à contribuição para o desenvolvimento sustentável, cinco critérios são avaliados: distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento de condições de trabalho e criação líquida de postos de trabalho, capacitação e desenvolvimento tecnológico, e integração regional e articulação com outros setores.

Em novembro de 2014, o Brasil tinha o total de 330 projetos registrados pelo Conselho Executivo do MDL, equivalente a 4,4% do total global, ocupando a 3ª posição de projetos registrados. Quanto à redução de emissões de GEE projetadas por meio de MDL, o potencial brasileiro de projetos registrados até novembro de 2014 era de cerca de 370 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>eq) – para o primeiro período de contabilização (no máximo 10 anos para projetos fixos, ou 7 anos para projetos renováveis). Isso significa que os projetos brasileiros de MDL registrados na UNFCCC contribuem para uma redução média de emissões de gases de efeito estufa de aproximadamente 48 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq por ano.

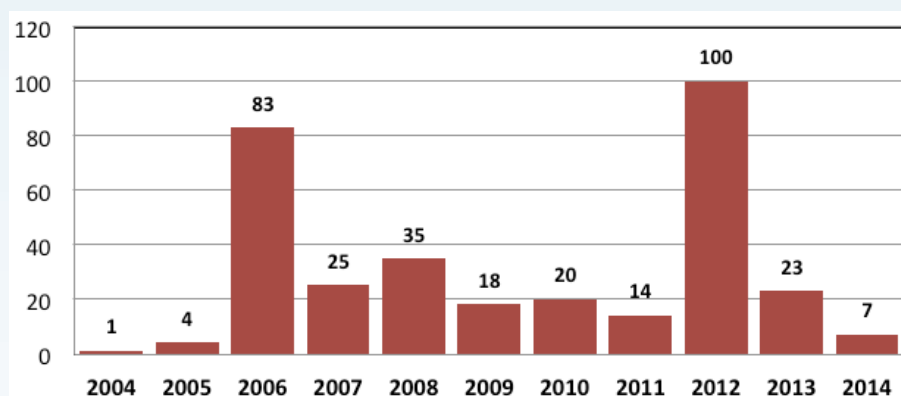


Figura 3 – Atividades de projetos brasileiros registrados no Conselho Executivo de MDL até 30 novembro de 2014

#### 3.1.1. Distribuição de atividades de projeto no Brasil por escopo setorial e tipo de Projeto

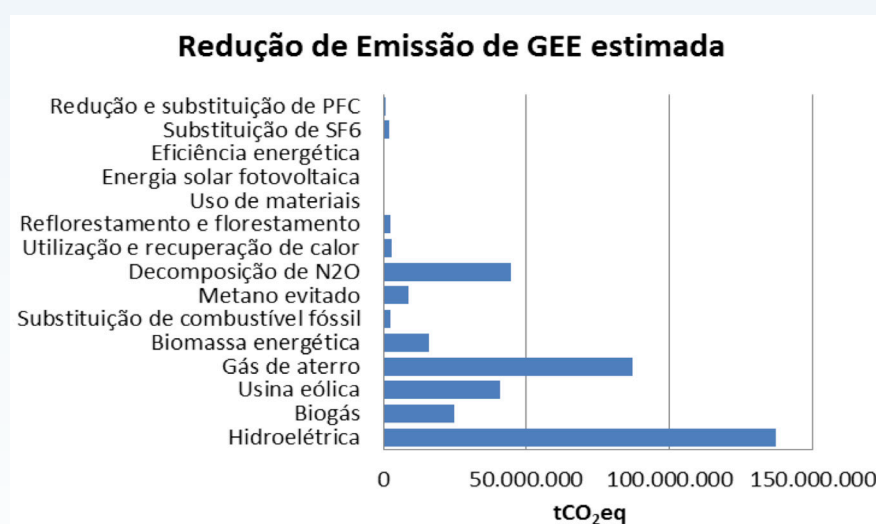
Este indicador demonstra os escopos setoriais que atraíram o interesse de participantes de projetos de MDL no país. A Indústria

de Energia liderava com 197 projetos, seguido por projetos de Tratamento e disposição de resíduos (82), Agricultura (59), Indústria manufatureira (9), Indústria química (6), Florestamento e reflorestamento (3), Produção de metal (3) e Emissões fugitivas (1).

Em relação ao número de atividades de projetos brasileiros por tipo de projeto, os de Energia Hidrelétrica lideraram com 26,4%, seguidas por Biogás com 19,1%, Usinas eólicas com 16,4%, Gás de aterro com 15,2% e Biomassa Energética com 12,4%. Os tipos de projeto com a maior estimativa de redução nas emissões de CO<sub>2</sub>eq foram os projetos de Energia Hidrelétrica, Gases de aterro e decomposição de N<sub>2</sub>O, que totalizaram 72,5% do total de emissões de CO<sub>2</sub>eq a serem reduzidas no primeiro período de contabilização. Esses três setores tinham uma redução de emissões estimadas em 269.029.763 tCO<sub>2</sub>eq durante o primeiro período de contabilização das atividades de projeto.

**Tabela 5 – Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto**

| Tipos de Projeto                   | Número de Atividades de projetos de MDL | % do Número de Atividades de projetos de MDL | Redução de emissão de GEE estimada (tCO <sub>2</sub> eq) <sup>7</sup> | % redução de emissão de GEE estimada (tCO <sub>2</sub> eq) <sup>7</sup> |
|------------------------------------|---|--|---|---|
| Hidroelétrica                      | 87                                      | 26,4%  | 137.088.500   | 37,0%   |
| Biogás                             | 63                                      | 19,1%  | 24.861.823  | 6,7%  |
| Usina eólica                       | 54                                      | 16,4%  | 40.968.209  | 11,0%   |
| Gás de aterro                      | 50                                      | 15,2%  | 87.280.381  | 23,5%   |
| Biomassa energética                | 41                                      | 12,4%  | 16.091.394  | 4,3%  |
| Substituição de combustível fóssil | 9                                       | 2,7%   | 2.664.006   | 0,7%  |
| Metano evitado                     | 9                                       | 2,7%   | 8.627.473   | 2,3%  |
| Decomposição de N <sub>2</sub> O   | 5                                       | 1,5%   | 44.660.882  | 12,0%   |
| Utilização e recuperação de calor  | 4                                       | 1,2%   | 2.986.000   | 0,8%  |
| Reflorestamento e florestamento    | 3                                       | 0,9%   | 2.408.842   | 0,6%  |
| Uso de materiais                   | 1                                       | 0,3%   | 119.959   | 0,0%  |
| Energia solar fotovoltaica         | 1                                       | 0,3%   | 6.594   | 0,0%  |
| Eficiência energética              | 1                                       | 0,3%   | 382.214   | 0,1%  |
| Substituição de SF <sub>6</sub>    | 1                                       | 0,3%   | 1.923.005   | 0,5%  |
| Redução e substituição de PFC      | 1                                       | 0,3%   | 802.860   | 0,2%  |
| <b>Total</b>                       | <b>330</b>                              | <b>100,0%</b>                                | <b>370.872.142</b>  | <b>100,0%</b>   |



**Figura 4 – Redução estimada de emissão GEE por atividades de projeto de MDL.**

# 4. Restrições e lacunas, necessidades financeiras, técnicas e de capacitação correlatas; Informações sobre o apoio recebido

## 4.1 Restrições e lacunas, e necessidades financeiras, técnicas e de capacitação correlatas

Devido às dimensões do país e sua diversidade em termos de fatores sociais, econômicos e ambientais, a informação apresentada neste capítulo devem ser consideradas como provisórias e parciais, uma vez que não foi possível ter uma reflexão aprofundada de todos os aspectos relevantes à identificação de restrições e lacunas, e as necessidades financeiras, técnicas e de capacitação correlatas no Brasil, em tempo hábil antes da apresentação deste primeiro BUR. As informações abaixo representam alguma indicação de interesse de agências setoriais sobre o desenvolvimento de cooperação internacional em áreas prioritárias, sem excluir outras áreas de interesse porventura identificadas no futuro.

Em 28 de janeiro de 2014, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) foi nomeado Autoridade Nacional Designada (AND) do Centro e Rede de Tecnologia para o Clima (CTCN), parte do Mecanismo de Tecnologia da Convenção. Desde então, o MCTI já realizou reuniões com representantes de agências federais responsáveis por Planos Setoriais com o objetivo de estabelecer parcerias para a definição de critérios institucionais e marcos regulatórios para a operacionalização efetiva da AND. Este é um trabalho em andamento que oferecerá mais clareza com relação aos limites e lacunas e as necessidades relacionadas.

Além disso, existe a necessidade de aumentar e expandir a cooperação bilateral em algumas áreas específicas, e promover o intercâmbio de conhecimento, ferramentas e tecnologias para aumentar a eficácia das ações propostas em planos setoriais.

O Governo Brasileiro, por meio do Ministério das Cidades, estaria interessado em explorar as oportunidades de cooperação técnica para avançar seu plano setorial relacionado à promoção de cidades sustentáveis, transporte e mobilidade urbana:

- Cooperação técnica para maior eficiência dos sistemas urbanos de fornecimento de água, tendo em vista a melhoria do uso eficiente de energia elétrica em provedores de serviços de saneamento, reduzindo assim as emissões de gases de efeito estufa e a perda de água.
- Uso e gestão de resíduos sólidos – cooperação para o fortalecimento da gestão e uso inteligente de resíduos sólidos.

- Eficiência energética em habitações de interesse social (HIS) – Cooperação técnica para o desenvolvimento de casas mais baratas e ambientalmente sustentáveis por meio do emprego de materiais novos e diversos, projetos arquitetônicos que possam reduzir o consumo de energia e água, bem como técnicas de construção que possam reduzir entulhos de construção.
- Aumentar a capacidade e alcance do projeto de forma a incluir o uso de biogás.
- Cooperação técnica com o objetivo de promover maior intercâmbio de conhecimentos, ferramentas e tecnologias na preparação e implementação de projetos de desenvolvimento urbano integrado, abrangendo áreas de ordenamento territorial, habitação, saneamento, mobilidade e trânsito urbano, nos termos das legislações e outros regulamentos de cada país. Tais ações podem resultar em redução das emissões de gases de efeito estufa devido à gestão mais eficiente, por exemplo, da mobilidade urbana, eliminação de resíduos, transporte público e trânsito e engenharia de trânsito das cidades.

Além disso, foram obtidos bons resultados a partir dos esforços do país para aumentar as áreas agrícolas sob sistemas sustentáveis de produção. Em especial, o Plano ABC foi bem recebido por parceiros parceiros e agricultores. O histórico tecnológico é sólido, assim como os arranjos institucionais e marcos que estabeleceram um processo bem ponderado. Embora o país seja otimista sobre atingindo objetivos estabelecidos, ainda existem muitos desafios a superar, considerando-se a extensão territorial e a diversidade do país, tanto biológica quanto cultural. Esses desafios são agravados pelos impactos da mudança do clima, bem como da crescente demanda por alimentos, entre outros. Assim, o Governo Brasileiro vê com bons olhos a interação e cooperação estreita, a fim de manter o progresso obtido, desenvolver novas estratégias para a estrutura institucional, envolvimento da sociedade e processos de aprendizagem, bem como catalisar ações em andamento, acelerando a implementação de algumas atividades. Outras áreas também podem ser desenvolvidas em cooperação, como avaliações e análises de impacto, pesquisa de algumas tecnologias-chave, monitoramento e outros.

Em relação aos Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas brasileiros, os principais desafios estão relacionados ao envolvimento e integração entre os diferentes setores do governo, conscientização e disseminação da importância dos planos e avaliação de políticas públicas. A lista abaixo apresenta oportunidades de cooperação para os biomas Cerrado e Amazônia.

Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia – PPCDAm:

- Apoio aos estados em desenvolvimento - implementação – monitoramento & ciclos de avaliação–revisão de Planos Estaduais para a Prevenção e Controle do Desmatamento (PPCDs);
- Apoio à integração de iniciativas estaduais e federais por meio de seminários, workshops, intercâmbio de experiências;
- Desenvolvimento da implementação de cenários de políticas públicas e projetos-piloto para a promoção da produção sustentável e economia de floresta;
- Avaliação da contribuição de políticas públicas para a redução do desmatamento;
- Desenvolvimento de projetos piloto para a estruturação de produção sustentável e cadeias de abastecimento;
- Apoio técnico para assentamentos sustentáveis;



- Projeto-piloto para testar modelos de acordos entre grandes projetos e o desenvolvimento local social e econômico;
- Apoio à restauração e incentivos às áreas de pastagem degradadas.

Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas no Cerrado – PPCerrado:

- Apoio à implementação do PPCerrado;
- Conscientização, nas esferas nacional e internacional, sobre a importância do Cerrado;
- Apoiar o desenvolvimento de estratégias locais e estaduais para a prevenção e o controle do desmatamento;
- Desenvolvimento de projetos de pesquisa para a recuperação de áreas degradadas do Cerrado;
- Apoio a pequenos agricultores para o desenvolvimento de cadeias de produção sustentável;
- Desenvolvimento de programas de capacitação em técnicas de produção sustentável para pequenos produtores;
- Desenvolvimento de protocolos de monitoramento para a degradação do Cerrado.

Comum a ambos os Planos:

- Desenvolvimento de uma iniciativa-piloto de pagamento por resultados para a recuperação de áreas degradadas em propriedades rurais;
- Apoio a estudos sobre as principais *commodities*, seus impactos sobre o desmatamento dos biomas e direção de políticas públicas;
- Fortalecimento da cooperação sul-sul, especialmente com outros países tropicais com interesse em recuperação florestal.

## 4.2 Informações sobre o apoio recebido

Alguns critérios foram definidos para a apresentação das informações sobre o apoio financeiro recebido:

- A tabela inclui recursos sobre um subsídio ou base de concessão recebida de canais bilaterais ou multilaterais para ações específicas sobre clima, de acordo com o princípio da adicionalidade de fundos do clima, conforme o Artigo 4.3 da UNFCCC.
- Devido à falta de orientações precisas para o MRV do apoio recebido e a consequente falta de informações disponíveis, os recursos direcionados ao setor privado não foram incluídos.
- A tabela não inclui os recursos recebidos diretamente por entidades subnacionais.

Outros parceiros na promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil por meio de cooperação bilateral não foram incluídos na tabela abaixo devido às diferentes abordagens na contabilização do apoio e cooperação recebidos, que não puderam ser avaliadas eficientemente ou não estavam inseridas nos critérios acima.

**Tabela 6 – Apoio financeiro recebido pelo Brasil, informações dadas por fonte de financiamento, agrupadas por ano (todos os valores apresentados em dólares americanos).**

| Apoio financeiro recebido no âmbito da Mudança do Clima        |              |               |               |               |               |                |               |                |
|--|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| Fonte  | 1996         | 1997          | 1998          | 1999          | 2001          | 2004           | 2005          | 2006           |
| Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)                  |              |               |               |               |               | 120.000,00     |               |                |
| Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF)                        | 1.500.000,00 | 3.750.000,00  |               | 15.000.000,00 | 12.274.000,36 |                | 3.400.000,00  | 21.000,00      |
| Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) |              |               |               |               |               |                |               |                |
| Outros canais multilaterais                                    |              |               | 858.000,00    |               |               |                |               |                |
| Bilateral (Noruega)  |              |               |               |               |               |                |               |                |
| Bilateral (Alemanha)   |              |               |               |               |               |                |               |                |
| Cooperação técnica bilateral                                   |              |               |               |               |               |                |               |                |
| Apoio financeiro recebido no âmbito da Mudança do Clima        |              |               |               |               |               |                |               |                |
| Fonte  | 2008         | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          | 2013           | 2014          | TOTAL (USD)    |
| Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)                  |              |               |               | 1.900.000,00  |               |                |               | 2.020.000,00   |
| Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF)                        |              | 3.305.000,00  | 17.786.000,00 | 47.273,00     | 6.180.000,00  | 20.678.500,00  |               | 83.941.773,40  |
| Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) |              |               |               | 10.000.000,00 |               |                |               | 10.000.000,00  |
| Outros canais multilaterais                                    |              |               |               |               | 37.500.000,00 |                |               | 38.358.000,00  |
| Bilateral (Noruega)  |              | 20.960.578,70 | 28.283.364,59 |               | 62.966.809,05 | 646.378.595,78 |               | 758.589.348,12 |
| Bilateral (Alemanha) <sup>8</sup>                              |              | 3.750.000,00  | 3.952.500,00  | 7.500.000,00  |               | 7.864.832,89   | 16.505.874,51 | 39.573.207,40  |
| Cooperação técnica bilateral <sup>8</sup>                      | 8.627.044,14 | 2.633.678,75  | 2.167.885,00  | 3.390.649,43  |               |                |               | 16.819.257,31  |

8 Os valores originais estavam em Euro, e a taxa de conversão considerada foi 1 Euro = 1,25 USD (<http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>). Os valores em Euro foram para "Bilateral (Alemanha)" 3.000.000,00 € em 2009 e 6.000.000,00 € em 2011; e para "Cooperação Técnica Bilateral" 6.901.635,31 € em 2008, 2.106.943,00 € em 2009, 1.734.308,00 € em 2010 e 2.712.519,54 € em 2011.

## 5. Fundos recebidos para a preparação do BUR

Nos termos das diretrizes para a preparação do Relatório de Atualização Bial (BUR), o Governo Brasileiro preparou este primeiro BUR visando aumentar a transparência sobre ações de mitigação, assim como o apoio financeiro, tecnológico e de capacitação necessários e recebidos.

Sem prejuízo a nenhum pedido futuro de apoio financeiro em relatórios de atualização subsequentes ou quaisquer outras comunicações, em conformidade com os Artigos 4.3, 4.7 e 12 da Convenção, o Governo Brasileiro elaborou este primeiro BUR simultaneamente aos esforços para preparar a Terceira Comunicação Nacional.

A equipe envolvida na preparação deste BUR gostaria de reconhecer o apoio recebido do Grupo Consultivo de Especialistas (CGE), por meio da organização de dois workshops voltados à preparação do BUR, que contribuíram consideravelmente para facilitar a elaboração deste documento.

## 6. Informações sobre a descrição do MRV (mensuração, relato e verificação) doméstico

Para estabelecer um mecanismo sólido de mensuração, relato e verificação, o Brasil está desenvolvendo e implementando um sistema modular (SMMARE, Sistema Modular de Monitoramento e Acompanhamento das Reduções de Emissões de Gases de Efeito Estufa) para monitorar ações e reduções de emissões de GEE a serem atingidas por meio dos Planos Brasileiros de Mitigação da Mudança do Clima. Esse sistema também objetiva apoiar as análises e a gestão de ações de mitigação implementadas pelo Brasil. Ele está sendo desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente.

O SMMARE está sendo elaborado como uma ferramenta para fornecer informações, em especial sobre as ações de mitigação implementadas em cada Plano de Mitigação e suas metodologias e hipóteses associadas, o progresso obtido em sua implementação e as informações sobre mensuração, relato e verificação interna. O SMMARE também poderá ser usado para os fins de pagamentos com base em desempenho, depois que os resultados de reduções das emissões de GEE forem introduzidos no sistema.

Dois cenários são vislumbrados no uso do SMMARE:

(1) monitoramento das reduções nas emissões de GEE baseadas em dados existentes (e/ou dados que podem ser facilmente obtidos), que podem ser implementados em âmbito nacional a curto prazo;

(2) monitoramento da redução das emissões de GEE em um nível mais detalhado que requereria uma coleta de dados mais aprimorada para permitir a análise espacial das reduções de emissões.

Cada Plano de Mitigação sob o SMMARE tem um módulo específico de monitoramento baseado em metodologias descritas nas Diretrizes do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

Uma vez que os Planos de Mitigação estão em fases distintas de implementação e eles são consideravelmente diferentes em termos de ações de mitigação, cada Plano será associado a um “Módulo de Monitoramento” no SMMARE que será implementado em momentos diferentes.

A previsão é que os primeiros resultados venham das ações voluntárias informadas desde a COP 15. Essas ações estão sendo implementadas em observância aos princípios e dispositivos da Convenção, principalmente o Artigo 4 parágrafo 1, Artigo 4 parágrafo 7, Artigo 12 parágrafo 1 (b), Artigo 12 parágrafo 4 e Artigo 10 parágrafo 2 (a). As ações estão listadas abaixo:

- Redução do desmatamento na Amazônia;
- Redução do desmatamento no Cerrado;
- Recuperação de áreas de pastagens;
- Sistema integrado lavoura-pecuária;
- Plantio direto;
- Fixação biológica de  $N_2O$ ;
- Eficiência energética;
- Aumento do uso de biocombustíveis;
- Aumento do fornecimento de energia por hidrelétricas;
- Outras fontes renováveis de energia;
- Carvão (ferro e aço).

O uso do MDL não está excluído.

Um grupo de especialistas de cada setor, com vasta experiência em planejamento, implementação e revisão de inventários nacionais de GEE, foi convidado a apoiar o desenvolvimento de Módulos de Monitoramento (p. ex. procedimentos e metodologias necessárias para o monitoramento da redução das emissões de GEE obtidas por meio de diversas ações dos Planos de Mitigação).

A coordenação dessa empreitada foi conduzida pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE – uma organização sem fins lucrativos com a missão de promover Ciência, Tecnologia e Inovação como os melhores aliados do Brasil para o crescimento econômico, competitividade e bem-estar) sob a supervisão do Ministério do Meio Ambiente. O sistema foi elaborado em

um processo que durou um ano, com diálogo amplo e contínuo com todos os ministérios responsáveis por cada Plano de Mitigação. Diversas instituições estão sendo convidadas a participar da concepção e implementação do SMMARE e a lista final dependerá dos resultados das negociações sem curso.

Vale mencionar que todas essas instituições possuem a tecnologia e capital humano necessários para implementar os Módulos de Monitoramento, sob a supervisão do Ministério correspondente a cargo do Plano de Mitigação, bem como sob a coordenação geral do Ministério do Meio Ambiente.

O SMMARE está sendo planejado para ser apoiado por uma plataforma de software que vai garantir a transparência e custo-benefício do sistema. Cada módulo de Monitoramento terá seu próprio aplicativo configurado para reunir os dados e calcular os indicadores de redução das emissões de GEE exigidos para avaliar os objetivos estabelecidos no Plano de Mitigação. Espera-se que cada Módulo de Monitoramento compartilhe informações por meio de interfaces padronizadas, a fim de oferecer coordenação e supervisão centralizadas dos esforços realizados pelo país. Os Módulos de Monitoramento englobarão os seguintes elementos:

- Lista de ações de mitigação avaliadas (incluindo seu estágio de implementação);
- Hipóteses metodológicas;
- Resultados por ação de mitigação – “Indicadores” (desagregados em nível apropriado, e na medida do possível, de acordo com o cenário onde se dá o monitoramento);
- Procedimentos de Garantia e Controle de Qualidade.

A experiência no desenvolvimento e implementação do SMMARE levou ao seguinte entendimento:

- 1 – A participação de especialistas técnicos, com vasta experiência em planejamento, implementação e revisão de inventários nacionais de GEE na fase de desenvolvimento foram vitais para a robustez do método;
- 2 – Cada Plano de Mitigação deve ter um Módulo de Monitoramento, capaz de avaliar as reduções de emissões de GEE obtidas por meio das ações implementadas por cada Plano;
- 3 – O diálogo permanente com os Ministérios responsáveis por cada Plano de Mitigação garantirá as orientações políticas e operacionais necessárias para cada Módulo de Monitoramento;
- 4 – O uso de instituições “externas”, com a tecnologia e capital humano necessários, produzirá indicadores-chave para cada Módulo de Monitoramento com custo-benefício;
- 5 – Uma plataforma de software conectando todos os Módulos de Monitoramento garantirá a transparência e custo-benefício do sistema;
- 6 – É necessário coordenação geral para promover sinergias e evitar a duplicação de esforços.

Assim, o SMMARE será o sistema oficial para avaliar e gerir os resultados de ações de mitigação e suas conquistas sob os termos da Lei Nacional de Mudança do Clima.

# 7. Anexo Técnico referente à Decisão 14/CP.19

Resultados obtidos pelo Brasil com a Redução de Emissões por Desmatamento no bioma Amazônia para pagamentos de REDD+ por resultados

**Coordenação:**

Ministério do Meio Ambiente (MMA)

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

**Grupo de Trabalho de Especialistas Técnicos em REDD+:**

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (MCTI/INPE)

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (MCTI/INPA)

Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE)

Universidade de São Paulo (USP)

Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (MMA/IBAMA)

Ministério do Meio Ambiente, Serviço Florestal Brasileiro (MMA/SFB)

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (MAPA/EMBRAPA)

Universidade de Brasília (UnB)

Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA)

# Índice

|  |    |
|--|----|
| 1. Introdução .....  | 33 |
| 2. Resumo das informações do Nível de Referência de Emissões Florestais (sigla FREL, em inglês) para as reduções de emissões no bioma Amazônia .....                         | 34 |
| 3. Resultados em toneladas de CO <sub>2</sub> eq por ano, de acordo com o Nível de Referência de Emissões Florestais avaliado para o bioma Amazônia.....                     | 38 |
| 4. Demonstração de que as metodologias usadas para produzir os resultados são consistentes com as usadas para estabelecer o Nível de Referência de Emissões Florestais ..... | 40 |
| 5. Descrição dos sistemas nacionais de monitoramento florestal e os papéis e responsabilidades institucionais de mensuração, relato e verificação dos resultados .....       | 40 |
| 5.1. O Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia – PRODES.....   | 40 |
| 5.2. Papéis e responsabilidades pela mensuração, relato e verificação (MRV) dos resultados .....   | 49 |
| 6. Informações necessárias que permitem a reconstrução dos resultados...   | 50 |
| 7. Descrição de como os elementos do parágrafo 1(c) e (d) da Decisão 4/ CP.15 foram levados em consideração .....  | 51 |
| 7.1. Uso do guia e orientações mais recentes do IPCC .....   | 51 |
| 7.2. Estabelecer, de acordo com circunstâncias e capacidades nacionais, sistemas de monitoramento florestal sólidos e transparentes.....                                     | 52 |



# 1. Introdução

O Brasil acolhe a oportunidade de submeter um Anexo Técnico junto ao seu Relatório de Atualização Biental (BUR) no contexto de pagamentos por resultados das reduções de emissões provenientes de desmatamento e degradação florestal e do papel da conservação, gestão sustentável de florestas e aumento dos estoques de carbono florestal em países em desenvolvimento (REDD+), nos termos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC).

O Brasil salienta que a entrega deste Anexo Técnico com os resultados de REDD+ é voluntária e exclusivamente para o fim de obter e receber pagamento pelas ações de REDD+, de acordo com o parágrafo 12 da Decisão 13/CP.19 e parágrafos 7 e 8 da Decisão 14/CP.19<sup>9</sup>.

Logo, este documento não modifica, revisa ou ajusta em nada as NAMAs (Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriada) assumidas pelo Brasil no âmbito do Plano de Ação de Bali (FCCC/AWGLCA/2011/INF.1), nem emite julgamentos prévios sobre qualquer contribuição nacionalmente determinada (NDC) pelo Brasil no contexto do protocolo, outro instrumento legal ou um resultado acordado com força de lei no âmbito da Convenção que esteja sendo negociado nos termos do Grupo de Trabalho Ad Hoc sobre a Plataforma Durban para Ação Reforçada.

Esta proposta foi desenvolvida pelo Governo Brasileiro com o apoio do Grupo de Trabalho de Especialistas Técnicos em REDD+, criado em fevereiro de 2014 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) pela Portaria nº 41.

Este Anexo Técnico apresenta os resultados das reduções de emissões provenientes de desmatamento e degradação florestal no bioma Amazônia, mensurados em função do Nível de Referência de Emissões Florestais (FREL, na sigla em inglês) apresentado pelo Brasil à UNFCCC em junho de 2014<sup>10</sup>. A proposta do FREL do Brasil passou por uma avaliação técnica de julho a novembro de 2014 por dois especialistas no setor de uso da terra e mudanças no uso da terra e florestas (LULUCF, na sigla em inglês), nomeados pelo Secretariado da UNFCCC. O Nível de Referência de Emissões Florestais final do Brasil e o relatório da avaliação técnica podem ser encontrados na plataforma web de REDD em <http://unfccc.int/methods/redd/items/8414.php>.

Este Anexo Técnico de REDD+ foi desenvolvido seguindo as diretrizes da Decisão 14/ CP. 19 e contém os seguintes elementos:

1. Resumo das informações do relatório final contendo cada Nível de Referência de Emissões Florestais avaliado;

---

<sup>9</sup> A Decisão 14/ CP 19, em seu parágrafo 7, "requer que as Partes que são países em desenvolvimento que desejem obter e receber pagamento por resultados baseados em ações, ao submeter os dados e informações referidos no Parágrafo 3 acima, por meio de seu Relatório Biental de Atualização, forneçam um anexo técnico em conformidade com o anexo III, parágrafo 19, da Decisão 2/CP.17". O Parágrafo 8, "estabelece que a proposta do anexo técnico referido no Parágrafo 7 acima é voluntária e no contexto de pagamentos por resultados".

<sup>10</sup> Para mais informações acesse: <http://www.mma.gov.br/redd/index.php/en/forest-reference-emission-levels-frel/spatial-information>, último acesso em 19 de novembro de 2014.

2. Resultados em toneladas de CO<sub>2</sub>eq por ano, de acordo com o Nível de Referência de Emissões Florestais avaliado;
3. Demonstração de que as metodologias usadas para produzir os resultados são consistentes com as usadas para estabelecer o Nível de Referência de Emissões Florestais avaliado;
4. Descrição dos sistemas de monitoramento florestal e os papéis institucionais e responsabilidades pela mensuração, relato e verificação dos resultados;
5. Informação necessária que permita a reconstrução dos resultados;
6. Descrição de como os elementos contidos no parágrafo 1(c) e (d) da Decisão 4/ CP.15 foram levados em consideração<sup>11</sup>.

Os elementos do Anexo Técnico do Brasil para REDD+ são apresentados a seguir.

## 2. Resumo das informações do Nível de Referência de Emissões Florestais (sigla FREL, em inglês) para as reduções de emissões no bioma Amazônia

O Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil, submetido voluntariamente para avaliação técnica no contexto de pagamentos por resultados, abrange a atividade 'redução de emissões provenientes de desmatamento no bioma Amazônia<sup>12</sup>', a mais importante das cinco atividades incluídas no parágrafo 70 da Decisão 1/CP.16.

O Brasil aplicou uma abordagem gradual ao desenvolvimento de seu Nível de Referência de Emissões Florestais, de acordo com o parágrafo 10 da Decisão 12/CP.17, e apresentou um Nível de Referência de Emissões Florestais

---

11 O parágrafo 1 da Decisão 4/ CP.15 "requer que as Partes que são países em desenvolvimento, com base no trabalho conduzido sobre questões metodológicas estabelecidas nos parágrafos 7 a 11 da Decisão 2/CP.13, levem as seguintes diretrizes em consideração para atividades relacionadas à Decisão 2/CP.13, sem emitir juízos prévios sobre decisões relevantes da Conferência das Partes, especialmente as relacionadas à mensuração e relato: (c) Usar as diretrizes mais recentes do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), como adotadas ou incentivadas pela Conferência das Partes, como convier, como base para estimar as emissões antrópicas de gases de efeito estufa relacionadas a florestas por fontes e remoções de sumidouros, estoques de carbono florestal, e mudanças nas áreas de florestas; (d) estabelecer, de acordo com as circunstâncias e capacidades nacionais, sistemas robustos e transparentes de monitoramento nacional de florestas e, caso apropriado, sistemas subnacionais como parte dos sistemas nacionais de monitoramento que (i) utilizem uma combinação de sensoriamento remoto e abordagens do inventário de carbono florestal para estimar, conforme o caso, as emissões antrópicas de gases de efeito estufa relacionadas a florestas por fontes e remoções de sumidouros, estoques de carbono florestal, e mudanças nas áreas de florestas; (ii) ofereçam estimativas que sejam transparentes, consistentes, exatas na medida do possível, e que reduzam incertezas, levando em conta as capacidades e capacitações nacionais; (iii) sejam transparentes e seus resultados disponíveis e adequados para revisão, como acordado pela Conferência das Partes."

12 O bioma Amazônia abrange 4.197.000 km<sup>2</sup>, e corresponde a quase metade (49,29 por cento) do território, e foi responsável por 50,8 por cento das emissões líquidas de CO<sub>2</sub> no Brasil em 2000 (Segunda Comunicação Nacional, BRASIL, 2010).

subnacional com o objetivo de fazer uma transição para um FREL nacional futuramente, incorporando outros biomas e atividades. A abordagem gradual permite que as Partes aprimorem o Nível de Referência de Emissões Florestais, incorporando dados e metodologias mais aprimorados e, quando conveniente, grupos adicionais.

O Brasil usou o Guia de Boas Práticas para o Uso da Terra, Mudanças no Uso da Terra e Florestas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC) de 2003 como base para calcular as mudanças nos estoques de carbono de terras de florestas convertidas para outras categorias de uso da terra.

Nesse sentido, as emissões brutas provenientes de desmatamento foram estimadas a partir de 1996 em diante por meio da combinação de dados de atividades (p. ex. área de desmatamento bruto anual por tipo de floresta considerada) com o fator apropriado de emissão (p. ex. densidades de carbono associadas aos tipos de florestas consideradas). Com relação aos grupos, a proposta considera biomassa acima do solo, biomassa abaixo do solo e resíduos. Madeira morta e carbono orgânico no solo (para solos minerais e orgânicos) não foram considerados como fontes importantes. Sobre os gases de efeito estufa, esta proposta inclui as emissões brutas de CO<sub>2</sub>.

A base para os dados de atividades, usada na elaboração do Nível de Referência de Emissões Florestais para o bioma Amazônia, foi uma série histórica do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). O INPE, por meio do Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia –PRODES, vem avaliando o desmatamento bruto na Amazônia legal desde 1988, usando o levantamento completo de dados de satélite da classe Landsat, com unidade mínima de mapeamento de 6,25 hectares. As áreas dos biomas Cerrado e Pantanal na Amazônia Legal foram excluídas da elaboração do Nível de Referência de Emissões Florestais. Os dados sobre desmatamento estão disponíveis em formato analógico até 1997 e em formato digital de 1998 em diante.

Com relação aos fatores de emissão, a densidade de carbono associada aos diferentes tipos de florestas no bioma Amazônia foi estimada pela combinação de informação de amostragem do RADAMBRASIL com várias equações para converter a circunferência à altura do peito (CAP) em estoque total de carbono em biomassa viva (acima e abaixo do solo) e resíduos. Com base nessa informação, e em dados complementares da literatura, foi elaborado o mapa da densidade de carbono, incluindo 22 tipos diferentes de florestas. O Brasil presumiu que a biomassa imediatamente após a conversão florestal para outros usos da terra é zero e não considerou nenhuma remoção subsequente de CO<sub>2</sub> após o desmatamento.

Para calcular as emissões anuais provenientes de desmatamento, o seguinte procedimento foi aplicado: a área de cada polígono desmatado dentro de um certo tipo de floresta foi multiplicado pelo fator de emissão (p. ex. densidade de carbono em toneladas C/ha) do tipo correspondente de floresta e por 44/12 (para converter carbono em CO<sub>2</sub>). Assim, as emissões de todas as áreas desmatadas foram somadas para cada ano.

O Nível de Referência de Emissões Florestais brasileiro é uma média dinâmica de emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao desmatamento bruto desde 1996, atualizada a cada cinco anos, utilizando os melhores dados históricos disponíveis, consistente com o Inventário Nacional de GEE mais recente, submetido pelo Brasil à UNFCCC na época de sua elaboração.

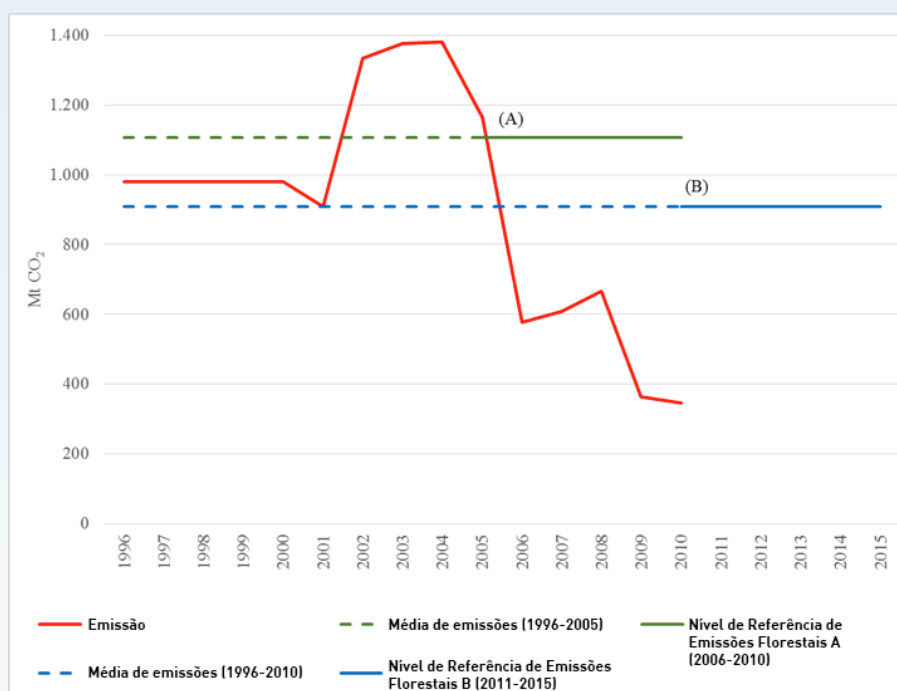
Este ano-base foi escolhido pelo Grupo de Trabalho de Especialistas Técnicos em REDD+ de forma a excluir o grande pico de desmatamento de 1995 e também manter a consistência com outras iniciativas no Brasil, incluindo o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm)<sup>13</sup>, a Política Nacional de Mudança do Clima<sup>14</sup> e o Fundo Amazônia<sup>15</sup>.

A natureza dinâmica do Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil pretende refletir os efeitos das políticas e planos implementados no bioma Amazônia, assim como melhorias na qualidade e disponibilidade dos dados.

*O Nível de Referência de Emissões Florestais brasileiro não inclui hipóteses sobre potenciais mudanças futuras nas políticas domésticas.*

Em resumo, aplica-se o seguinte para resultados por pagamento:

- Para os resultados obtidos no período de 2006 a 2010, inclusive, o Nível de Referência de Emissões Florestais é igual à média anual de emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao desmatamento bruto (calculadas como aumento ajustado do desmatamento) do período de 1996 a 2005, inclusive (ver Figura 1 e Tabela 1).
- Para resultados obtidos no período de 2011 a 2015, inclusive, o Nível de Referência de Emissões Florestais é igual à média anual de emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao desmatamento bruto (calculado como aumento ajustado do desmatamento) de 1996 a 2010, inclusive (ver Figura 1 e Tabela 1).
- Para resultados obtidos no período de 2016 a 2020, o Nível de Referência de Emissões Florestais é igual à média anual de emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao desmatamento bruto (calculadas como aumento ajustado do desmatamento) de 1996 a 2015, inclusive.



**Figura 1: Representação gráfica do Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil, onde (A) se refere à média anual de emissões de CO<sub>2</sub> do período 1996 a 2005 (1.106.027.616,63 tCO<sub>2</sub>); (B) se refere à média anual de emissões de CO<sub>2</sub> do período 1996 a 2010 (907.959.466,33 tCO<sub>2</sub>).**

<sup>13</sup> Para mais detalhes sobre as políticas e planos para o bioma Amazônia, acesse: <http://www.mma.gov.br/redd/index.php/en/environmental-policies-related-to-redd/deforestation-reduction>, acessado pela última vez em 19 de novembro de 2014.

<sup>14</sup> Para mais informações sobre o Decreto Presidencial no 7.390, de 9 de dezembro de 2010, acesse: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm), acessado pela última vez em 18 de setembro de 2014.

<sup>15</sup> Para mais informações sobre o Fundo Amazônia, acesse: [www.amazonfund.gov.br](http://www.amazonfund.gov.br), acessado pela última vez em 4 de novembro de 2014.

**Tabela 1: Incrementos ajustados de desmatamento e emissões associadas (em tC e t CO<sub>2</sub>) provenientes do desmatamento bruto no bioma Amazônia, de 1996 a 2010<sup>16</sup>.**

| ANO         | INCREMENTOS AJUSTADOS DE DESMATAMENTO (ha) | EMISSIONES DE DESMATAMENTO BRUTO (tC) | EMISSIONES DE CO <sub>2</sub> PROVENIENTES DE DESMATAMENTO BRUTO (tCO <sub>2</sub> ) |
|-------------|--|---------------------------------------|--|
| 1996        | 1.874.013,00                               | 267.142.749,24                        | 979.523.413,88   |
| 1997        | 1.874.013,00                               | 267.142.749,24                        | 979.523.413,88   |
| 1998        | 1.874.013,00                               | 267.142.749,24                        | 979.523.413,88   |
| 1999        | 1.874.013,00                               | 267.142.749,24                        | 979.523.413,88   |
| 2000        | 1.874.013,00                               | 267.142.749,24                        | 979.523.413,88   |
| 2001        | 1.949.331,35                               | 247.899.310,88                        | 908.964.139,89   |
| 2002        | 2.466.603,88                               | 363.942.942,80                        | 1.334.457.456,93   |
| 2003        | 2.558.846,30                               | 375.060.876,74                        | 1.375.223.214,70   |
| 2004        | 2.479.429,81                               | 376.402.076,09                        | 1.380.140.945,68   |
| 2005        | 2.176.226,17                               | 317.420.001,73                        | 1.163.873.339,68   |
| 2006        | 1.033.634,15                               | 157.117.398,10                        | 576.097.126,38   |
| 2007        | 1.087.468,65                               | 165.890.835,62                        | 608.266.397,26   |
| 2008        | 1.233.037,68                               | 181.637.813,29                        | 666.005.315,39   |
| 2009        | 596.373,64                                 | 99.365.584,69                         | 364.340.477,19   |
| 2010        | 583.147,53                                 | 93.929.048,84                         | 344.406.512,43   |
| 1996 - 2005 |  |                                       | 1.106.027.616,63   |
| 1996 - 2010 |  |                                       | 907.959.466,33   |

As áreas apresentadas na **Tabela 1** são os **incrementos ajustados de desmatamento** do desmatamento bruto para o bioma Amazônia. Observe que os do PRODES correspondem à **taxa** de desmatamento bruto estimada para a Amazônia Legal. Ver **Box 2** para explicação detalhada sobre as diferenças entre essas duas abordagens.

<sup>16</sup> As linhas cinzas na Tabela 1 correspondem aos anos para os quais os dados estão disponíveis apenas em formato analógico. Para qualquer período de 1996 a 2010, as emissões brutas de CO<sub>2</sub> provenientes de desmatamento foram calculadas seguindo os Passos 1-4 nas Figuras 6 a 8, e Passo 5 apresentado no FREL brasileiro, disponível por meio da plataforma web da UNFCCC sobre REDD ([http://unfccc.int/methods/redd/redd\\_web\\_platform/items/4531.php](http://unfccc.int/methods/redd/redd_web_platform/items/4531.php)). O Brasil está investindo consideravelmente recursos humanos e financeiros para melhorar suas séries de dados históricos. O INPE tem um projeto para expandir o PRODES Digital para os anos anteriores a 2001 que vai permitir a análise espacial do desmatamento e levará a estimativas mais precisas dos anos anteriores a 2000. Com os dados aprimorados, o Brasil submeterá um FREL revisado à UNFCCC. As decisões de REDD+ no âmbito da UNFCCC valorizam o melhoramento constante de séries de dados e a informação ao longo do tempo. Não se espera que os países submetam suas informações à UNFCCC apenas quando e se tiverem dados mais preciso disponíveis para todos os grupos relevantes. O Brasil entende que o elemento mais importante antes da exatidão das informações é aferir a consistência e transparência dos dados submetidos.

### 3. Resultados em toneladas de CO<sub>2</sub>eq por ano, de acordo com o Nível de Referência de Emissões Florestais avaliado para o bioma Amazônia

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

As emissões de CO<sub>2</sub> provenientes do desmatamento bruto no bioma Amazônia de 1996 a 2010 foram calculadas para o Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil usando a metodologia apresentada no capítulo anterior. Para este Anexo Técnico, os resultados para os anos 2006 a 2010 foram calculados simplesmente pela subtração do valor de referência para o período, de 1.106.027.616,63 tCO<sub>2</sub>, das emissões para cada ano de 2006 a 2010. Então, para um dado ano t, as emissões reduzidas provenientes de desmatamento foram:

$$\text{REDD+ (t)} = \text{Nível de Referência de Emissões Florestais (1996-2005)} - \text{Emissões brutas provenientes de desmatamento no ano t; (tCO}_2\text{)}$$

Como exemplo, a redução de emissões em 2006 correspondem a:

$$1,106,027,616.63 \text{ tCO}_2 - 576.097.126,38 \text{ tCO}_2 = 529.930.490,25 \text{ tCO}_2$$

O resultado total obtido pelo Brasil na redução de emissões de desmatamento bruto no bioma Amazônia de 2006 a 2010 foi a soma dos resultados obtidos para cada ano do período, p. ex. 2.971,02 MtCO<sub>2</sub> (Figura 2).

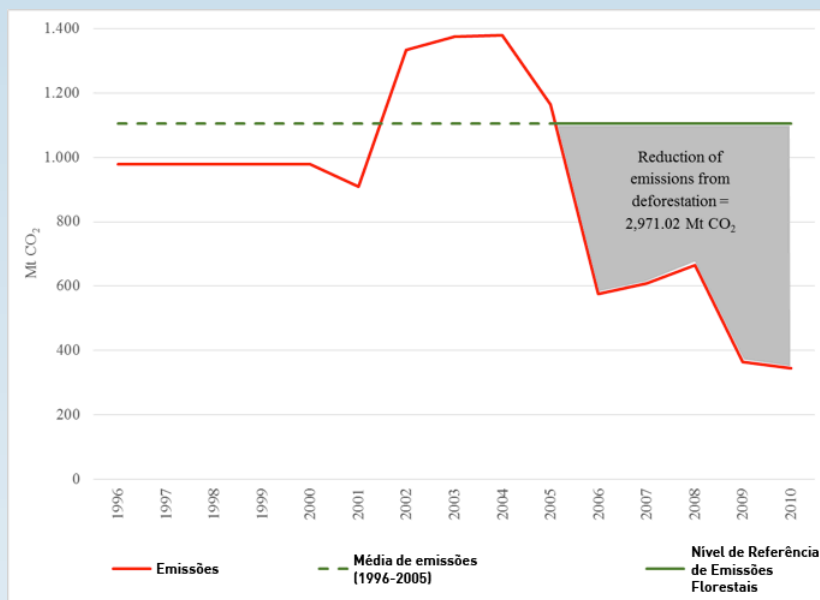


Figura 2: resultados de REDD+ de 2006 a 2010, calculados com base no Nível de Referência de Emissões Florestais submetido à UNFCCC em junho de 2014

Tabela 2: Resultados anuais de REDD+ em toneladas de CO<sub>2</sub>, de 2006 a 2010

| ANO          | EMISSIONES PROVENIENTES DE DESMATAMENTO BRUTO (tCO <sub>2</sub> ) | NÍVEL DE REFERÊNCIA (1996-2005, tCO <sub>2</sub> ) | RESULTADOS DE REDD+ (2006-2010, tCO <sub>2</sub> ) |
|--------------|---|--|--|
| 1996         | 979.523.413,88  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 1997         | 979.523.413,88  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 1998         | 979.523.413,88  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 1999         | 979.523.413,88  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 2000         | 979.523.413,88  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 2001         | 908.964.139,89  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 2002         | 1.334.457.456,93  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 2003         | 1.375.223.214,70  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 2004         | 1.380.140.945,68  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 2005         | 1.163.873.339,68  | 1.106.027.616,63                                   |  |
| 2006         | 576.097.126,38  | 1.106.027.616,63                                   | 529.930.490,25                                     |
| 2007         | 608.266.397,26  | 1.106.027.616,63                                   | 497.761.219,37                                     |
| 2008         | 666.005.315,39  | 1.106.027.616,63                                   | 440.022.301,24                                     |
| 2009         | 364.340.477,19  | 1.106.027.616,63                                   | 741.687.139,44                                     |
| 2010         | 344.406.512,43  | 1.106.027.616,63                                   | 761.621.104,20                                     |
| <b>TOTAL</b> |   |  | <b>2.971.022.254,49</b>                            |

## 4. Demonstração de que as metodologias usadas para produzir os resultados são consistentes com as usadas para estabelecer o Nível de Referência de Emissões Florestais (FREL)

O cálculo dos resultados de REDD+ apresentados neste Anexo Técnico usa a mesma metodologia, a mesma série de dados e as mesmas informações usadas no Nível de Referência de Emissões Florestais para o bioma Amazônia.

Nesse sentido, as emissões provenientes do desmatamento bruto no bioma Amazônia entre 2006 e 2010 já foram apresentadas pelo Brasil no seu Nível de Referência de Emissões Florestais submetido à avaliação.

Como apresentado no capítulo anterior, os resultados entre 2006 e 2010 foram medidos como emissões do ano  $t$ , menos as emissões médias anuais de CO<sub>2</sub> do desmatamento bruto no bioma Amazônia entre 1996 e 2005, ou seja, **1.106.027.616,63 tCO<sub>2</sub>**.

## 5. Descrição dos sistemas nacionais de monitoramento florestal e os papéis e responsabilidades institucionais de mensuração, relatório e verificação dos resultados

### 5.1. O Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia – PRODES

O Brasil possui uma série temporal consistente, fidedigna, precisa, transparente e verificável para o desmatamento bruto da Amazônia Legal (e, conseqüentemente, para o bioma Amazônia). O PRODES é parte de um



programa mais amplo (Programa Amazônia) desenvolvido pelo INPE para monitorar o desmatamento bruto na Amazônia Legal<sup>17</sup>. Ele usa imagens de satélite para identificar novos polígonos de desmatamento a cada ano em áreas de florestas primárias. O desmatamento está associado a atividades de corte raso de madeira, normalmente associadas à conversão de áreas de florestas para outras categorias de uso da terra. O desmatamento bruto é avaliado anualmente, por levantamento completo, abrangendo a análise de aproximadamente 215 cenas Landsat, auxiliado por dados adicionais de satélites da classe Landsat (CBERS/CCD, REsourcSat/LISS3 e DMC) a fim de reduzir a incidência de nebulosidade, com área mínima de mapeamento de 6,25 hectares (ver Box 1).

#### **Box 1:** Área mínima de mapeamento pelo PRODES

O PRODES foi criado em 1988 para mapear o desmatamento sobre impressões físicas de imagens de Landsat à escala de 1:250.000. Dados consistentes de desmatamento bruto estão disponíveis anualmente desde 1988. A unidade mínima de mapeamento foi definida como 1 mm<sup>2</sup>, o que é equivalente a 6,25 ha na superfície.

Desde 2008, polígonos de desmatamento para áreas maiores que 1ha e menores que 1hasão recolhidos em séries separadas de dados e registrados como desmatamento no PRODES à medida em que se fundem em uma área maior que 6,25 ha.

Os primeiros três anos dessa série de dados estão aumentados por desmatamentos anteriores. No entanto, para os anos de 2011 em diante, a área total (em km<sup>2</sup>) de pequenos polígonos de desmatamento se estabiliza em valores em torno de 500 km<sup>2</sup> yr<sup>-1</sup>, (642 km<sup>2</sup> em 2011, 390 km<sup>2</sup> em 2012 e 479 km<sup>2</sup> em 2013).

A consistência da série temporal do PRODES é garantida por meio do uso da mesma definição de desmatamento, a mesma área mínima de mapeamento, resolução espacial de satélite similar<sup>18</sup>, mesmos limites florestais/não florestais de vegetação, e a mesma abordagem metodológica para analisar os dados de sensoriamento remoto a cada nova avaliação.

As áreas de floresta afetadas por degradação florestal que não possuem um padrão de corte raso nas imagens de satélite não são incluídas no PRODES. Um projeto separado, chamado DEGRAD, é conduzido pelo INPE para tratar da degradação florestal. Isso garante a consistência da série temporal de desmatamento do PRODES ao longo do tempo.

No começo do PRODES, os polígonos de desmatamento eram identificados pela interpretação visual de falsos compostos de cores de cenas Landsat na escala de 1:250.000 e mapeados em camadas que continham o desmatamento agregado até o ano anterior. Subsequentemente, esses polígonos de desmatamento foram digitalizados manualmente em um Sistema de Informações Geográficas (GIS) desenvolvido pelo INPE. Esta abordagem analógica para avaliar o desmatamento (Analog PRODES) foi usada de 1988 até 2002.

Devido a capacidade computacional cada vez maior criada no INPE, foi possível realizar a transição de uma abordagem analógica para avaliações digitais anuais do desmatamento após 2000, que foi precedido por um mapa-base digital de 1997, e uma avaliação agregada do desmatamento entre os anos 1998-2000.

<sup>17</sup> A Amazônia Legal abrange, em totalidade, os seguintes estados: Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Pará (PA), Rondônia (RO), Roraima (RR) e Tocantins (TO), Mato Grosso (MT) e parte do estado do Maranhão (MA), totalizando aproximadamente 5.217.423 km<sup>2</sup> (521.742.300 ha).

<sup>18</sup> Spatial resolution is the pixel size of an image associated with the size of the surface area being assessed on the ground. In the case of the Landsat satellite, the spatial resolution is 30 meters.

O PRODES Digital mantém total consistência com os dados do PRODES Analógico. Isso inclui consistência com os limites florestais/não florestais no PRODES Analógico e os polígonos agregados de desmatamento. Apesar da evolução para uma avaliação digital, a identificação dos polígonos de desmatamento continuou a ser feita por meio da interpretação visual na tela e não por meio de métodos digitais de classificação<sup>19</sup>. Isso garantiu consistência ainda maior entre o PRODES Analógico e o Digital.

Devido ao grande volume de dados analógicos quando do início do PRODES Digital, o INPE decidiu mapear os polígonos de desmatamento a partir de 1998 a 2000 em um mapa de desmatamento agregado até 1997 (mapa-base digital). Assim, os polígonos de desmatamento para esses anos foram reunidos em um único banco de dados digital, sem discriminação de ano específico de quando ocorreu o desmatamento. A partir do ano 2000 em diante, os polígonos de desmatamento foram avaliados anualmente e incluídos no banco de dados do PRODES Digital. O PRODES Digital permite a visualização dos polígonos de desmatamento a cada ano, em um arquivo único. Assim, a expansão geográfica do desmatamento, assim como seu padrão especial, pode ser avaliada e monitorada.

Em resumo, o banco de dados digital não possui informações individuais sobre desmatamento para os anos anteriores a 1997, inclusive; apenas para os anos de 1998 a 2000 em formato agregado; e informações para todos os anos (polígonos de desmatamento) desde 2000, anualmente.

O PRODES Digital permitiu ao INPE disponibilizar, via web, mapas de desmatamento em formato vetorial, bem como as imagens de satélite usadas, garantindo assim total transparência ao público em geral. Em 2003 o INPE começou a publicar a taxa de desmatamento anual na Internet, juntamente com todas as imagens de satélite usadas para gerar as informações e os mapas com a identificação dos polígonos de desmatamento (<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>). Anualmente, o INPE disponibiliza para download aproximadamente 215 cenas de Landsat5/7/8 (ou dados similares, como CBERS/CCD, ResourceSat/LISS3 e DMC). Cada imagem é acompanhada pelo mapa correspondente contendo todos os dados anteriores de desmatamento.

O INPE vem melhorando continuamente suas ferramentas para gerenciar melhor projetos de larga escala, como o PRODES. Seu desenvolvimento mais recente, o TerraAmazon, é um sistema que gerencia o fluxo total de trabalho do PRODES, e armazena anualmente aproximadamente 600 imagens (p. ex., Landsat, CBERS, DMC, Resourcesat). Ele também desempenha tarefas como georreferenciamento, pré-processamento, e melhoria das imagens para análise subsequente em um ambiente multi-tarefas e de multi-processamento. O banco de dados armazena e gerencia cerca de 4 milhões de polígonos.

---

<sup>19</sup> INPE has developed alternative methodologies to identify deforestation increments in satellite imagery (e.g., linear mixture model, Shimabukuro et al., (2004). However, the visual assessment demonstrated to be simpler and more efficient).

Há alguns passos que são seguidos até a identificação dos incrementos de desmatamento pelas imagens de satélite. São eles:

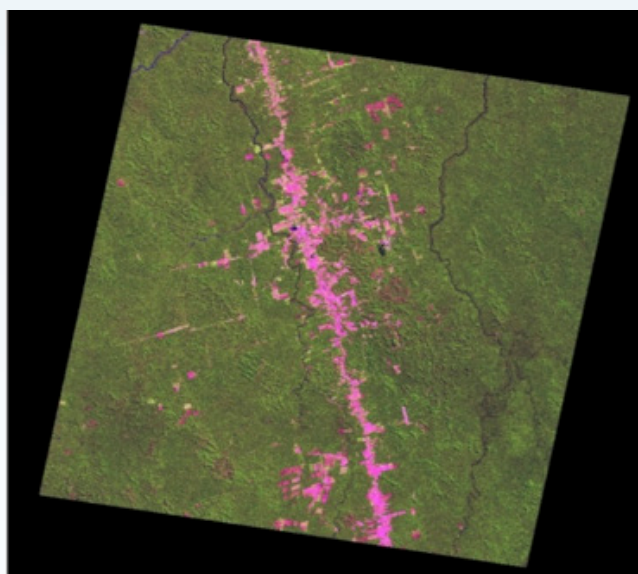
**Seleção de imagens:**



**Figura 3: Passos anteriores à identificação dos polígonos de desmatamento.**

O primeiro passo consiste em selecionar as imagens a serem usadas. Para isso, é feita uma pesquisa diretamente no site da Divisão de Geração de Imagens (DGI) do INPE ([http://www.dgi.inpe.br/siteDgi\\_EN/index\\_EN.php](http://www.dgi.inpe.br/siteDgi_EN/index_EN.php)) para identificar (preferencialmente) as imagens Landsat (ou similares) para o ano de interesse (normalmente correspondendo aos meses de julho de agosto), com nebulosidade mínima, melhor visibilidade e qualidade radiométrica adequada.

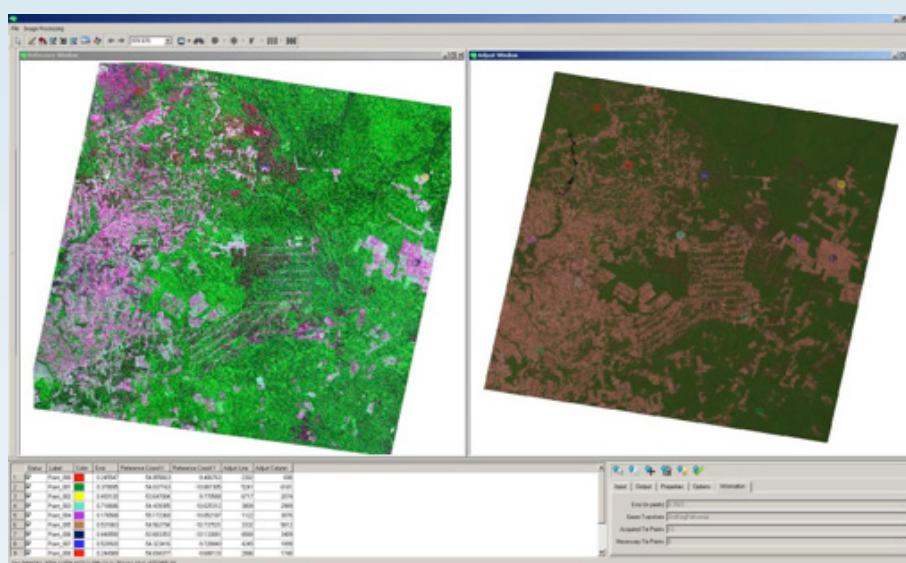
As imagens de satélite disponíveis na DGI são geralmente pré-processadas para correção geométrica e disponibilizadas em projeção UTM. A Figura a.2 mostra uma imagem de Landsat 5 selecionada no banco de dados da DGI.



**Figura 4: Landsat 5 (órbita/ponto 227/65) de 01/07/2002 Observação: composição das cores Vermelho, Verde, Azul para as bandas 5, 4, 3, respectivamente, disponível no catálogo da DGI.**

## **Banco de dados e georreferenciamento**

O próximo passo é o georreferenciamento da imagem, que é realizado por meio de correção visual de pelo menos nove pontos de controle distribuídos uniformemente em elementos coerentes (rios, cruzamentos em estradas) na imagem a ser georreferenciada. O INPE utiliza como dados referenciais o mosaico Landsatortorretificado para o ano 2000, produzido pelo projeto Geocover NASA (<https://zulu.ssc.nasa.gov/MrSID>). O georreferenciamento é realizado pela transformação linear matricial de primeira ou segunda ordem, dependendo da qualidade da imagem, com os parâmetros de transformação obtidos pelo método do quadrado mínimo aplicado ao conjunto de pontos de controle.



**Figura 5: Exemplo de coleta de pontos de controle.**

## **Intensificação de contraste**

Finalmente, a técnica de intensificação de contraste pode ser aplicada para melhorar a qualidade das imagens sob o critério subjetivo do olho humano. O contraste entre dois objetos pode ser definido como a razão entre seus níveis médios de cinza.

O objetivo desse passo é aumentar o contraste para facilitar a discriminação visual de objetos na imagem.

## **Dados de atividades para o Anexo Técnico do Brasil e Nível de Referência de Emissão Florestal**

A área do polígono de desmatamento por tipo de floresta (em km<sup>2</sup> ou hectares) representa os dados de atividade necessários para a aplicação da aproximação de primeira ordem para estimar as emissões<sup>20</sup>, como sugerido

<sup>20</sup> "Na maioria das aproximações de primeira ordem, os "dados de atividade" são expressos em termos de área de uso da terra ou mudança no uso da terra. A orientação genérica é multiplicar os dados de atividades por coeficiente de estoque de carbono ou "fator de emissão" para oferecer as estimativas de fontes/ou sumidouros." (IPCC, 2003; seção 3.1.4, página 3.15).

pelo Guia de Boas Práticas do IPCC para o Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas (GPG LULUCF) (IPCC, 2003).

Essas áreas foram obtidas a partir da série temporal de dados do PRODES (modificada para considerar apenas o desmatamento do bioma Amazônia) e do mapa de vegetação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O fato de os dados de satélite de sistemas óticos (e.g., Landsat) serem a fonte básica de informação para identificar novos eventos de desmatamento todo ano, e considerando que a nebulosidade pode prejudicar a observação dos eventos de desmatamento, requer o uso de uma abordagem para lidar com o cálculo de áreas de florestas primárias com nebulosidade que possam estar desmatadas, a fim de não subestimar o total de desmatamento em um dado ano (veja o Box 2 abaixo com abordagens alternativas para estimar a área de desmatamento bruto no bioma Amazônia). Isso obedece às boas práticas definidas no Guia de Boas Práticas do IPCC para o Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas (GPG LULUCF) (IPCC, 2003).

### Box 2: Abordagens para estimar a área de desmatamento bruto no bioma Amazônia

Existem diversas abordagens para se estimar áreas desmatadas e cada uma pode levar a resultados diferentes. A área total desmatada pode ser diferente se calculada como incremento de desmatamento, ou taxa de desmatamento, ou incremento ajustado de desmatamento. Para esclarecer melhor, o texto seguinte explica as diferentes abordagens e terminologias usadas ao longo deste documento.

- 1. Polígonos de desmatamento** (em um dado ano  $t$ ): refere-se a novos casos de desmatamento identificados pela análise de dados de sensoriamento remoto (imagens de satélite) em um dado ano  $t$  em comparação com o desmatamento acumulado em ano anterior  $t-1$ . Cada polígono de desmatamento é identificado espacialmente (geocodificado), tem representações exatas de forma e área, e tem dados correspondentes de detecção (os dados da imagem de satélite a partir do qual foi mapeado). Para cada ano, é disponibilizado um mapa contendo todos os polígonos de desmatamento (mapa de desmatamento) em formato shapefile (.shp) para o PRODES (e conseqüentemente para o bioma Amazônia após a exclusão das áreas correspondentes aos biomas Cerrado e Pantanal) em <http://www.obt.inpe.br/prodesdigital/cadastro.php>. Esse mapa não inclui polígonos de desmatamento sob áreas com nebulosidade. No entanto, o mapa de desmatamento também apresenta explicitamente a distribuição espacial dessas áreas.
- 2. Incrementos de desmatamento** (em um dado ano  $t$ ): refere-se à soma das áreas de todos os polígonos de desmatamento observados dentro de um determinado âmbito geográfico. Esse âmbito geográfico pode ser definido como os limites de uma cena de satélite que tenha os mesmos dados do polígono de desmatamento mapeado; ou o bioma Amazônia inteiro, para qual o incremento de desmatamento é calculado como a soma do incremento de desmatamento individual calculado para cada cena que cobre o bioma. O incremento de desmatamento pode subestimar a área total desmatada (e emissões correspondentes), uma vez que não representa a área dos polígonos de desmatamento sob nebulosidade.
- 3. Incremento Ajustado de Desmatamento** (em um dado ano  $t$ ): este ajuste é feito no incremento de desmatamento do ano anterior  $t-1$  (ou anos anteriores  $t-1$  e  $t-2$ , etc., conforme o caso) para representar os polígonos de desmatamento em áreas afetadas por nebulosidade e que são observados no tempo  $t$ . É calculado de acordo com a Equação 1 abaixo:

$$Inc_{adj(t)} = Inc_{(t)} - \sum_{\Delta=1} A_{CC(t-\Delta),(t)} + \sum_{\Delta=1} \frac{A_{CC(t-\Delta),(t)}}{\Delta+1} + \sum_{\Omega=1} \frac{A_{CC(t+\Omega),(t)}}{\Omega+1} \quad \text{Equação 1}$$

onde:

$Inc_{adj(t)}$  = incremento ajustado de desmatamento no ano  $t$ ; km<sup>2</sup>

$Inc_{(t)}$  = incremento de desmatamento no ano  $t$ ; km<sup>2</sup>

$A_{CC(t-\Delta),(t)}$  = área de polígonos de desmatamento observadas (em ambiente sem nuvens) em um ano t sobre áreas com nebulosidade no ano t-; km<sup>2</sup>. Observar que quando  $\Delta=1$ ,  $A_{CC(t-1),(t)}$  será igual à área de polígonos de desmatamento observadas no ano t sobre áreas com nebulosidade no ano t-1 (mas que estavam sem nuvens no ano t-2); para  $\Delta=2$ ,

$A_{CC(t-2),(t)}$  é igual a área de polígonos de desmatamento observada no ano t sobre uma área que estivesse com nebulosidade nos anos t-1 e t-2.

$A_{CC(t+\Omega),(t)}$  = área de polígonos de desmatamento observada no ano t+ sobre áreas com nebulosidade no ano t; km<sup>2</sup>. Observar que quando  $\Omega=1$ , o termo  $A_{CC(t+1),(t)}$  apresenta a área de polígonos de desmatamento observada no ano t+1 sobre a área que estava com nebulosidade no ano t; quando  $\Omega=2$ , o termo  $A_{CC(t+2),(t)}$  apresenta a área de polígonos de desmatamento observada no ano t+2 sobre a área que estava coberta por nuvens nos anos t et+1.

$\Delta$  = número de anos que uma determinada área foi constantemente afetada pela nebulosidade antes do ano t mas foi observada no ano t;  $\Delta=1, 2, \dots$

$\Omega$  = número de anos até que a área afetada pela nebulosidade no ano t seja observada em anos seguintes (p. ex., esteja livre de nuvens);  $\Omega=1, 2, \dots$

Como exemplo, suponha que a área do incremento de desmatamento observada no ano t,  $Inc_{(t)}$ , seja de 200 km<sup>2</sup> e que 20 km<sup>2</sup> dela estejam dentro de áreas de floresta primária com nebulosidade no ano t-1 (mas livre de nuvens no ano t). Uma vez que esses 20 km<sup>2</sup> podem acumular a área de polígono de desmatamento abaixo de nuvens no ano t-1 e a área de polígonos de desmatamento que ocorreu no ano t, o incremento de desmatamento **pode superestimar** a área total desmatada (e emissões correspondentes) no ano t.

O incremento ajustado de desmatamento  $Inc_{adj(t)}$  no ano t distribui uniformemente a área total dos polígonos de desmatamento observados no ano t abaixo da área com nebulosidade no ano t-1 (ou anterior, caso a mesma área estivesse também coberta por nuvens no ano t-2, por exemplo) entre os anos t-1 e t. Assim, o incremento ajustado de desmatamento do ano t é 190 km<sup>2</sup> (200 - 20/2) e não 200 km<sup>2</sup>, pressupondo que não houve áreas com nebulosidade no ano t (caso no qual o incremento ajustado de desmatamento no ano t seria ajustado por onde = área de polígonos de desmatamento observadas no t+ sobre as áreas com nebulosidade no ano t; e  $\Omega$  é o número de anos que uma dada área afetada pela nebulosidade no ano t é observada (p.ex., esteja livre de nuvens).

A fundamentação da Equação 1 é tirar do incremento de desmatamento a área a ser distribuída entre os anos (-) e adicionar de volta a porção alocada ao ano t. O último termo da equação se refere à área distribuída de anos (ou ano) subsequente/s sobre áreas com nebulosidade no ano t.

**4. Taxa de desmatamento** (no ano t): foi introduzida ao PRODES para tratar sequencialmente do efeito da nebulosidade; e, se necessário, do efeito do lapso de tempo entre imagens consecutivas. A taxa de desmatamento pretende reduzir uma potencial subestimação ou superestimação da área desmatada no ano t. A presença de áreas com nebulosidade em uma imagem do ano t dificulta a observação de polígonos de desmatamento sob nuvens, e pode levar a uma subestimação da área desmatada; enquanto a presença de nuvens em anos anteriores (p.ex., no ano t-1) pode levar a uma superestimação da área desmatada se todo o desmatamento abaixo de nuvens do ano t-1 for atribuído ao t.

Essa **sub** ou **superestimação** também pode ocorrer se as datas das imagens de satélites usadas nos anos subsequentes não forem ajustadas. Para normalizar o lapso de tempo entre as imagens usadas nos anos t e t+1 para o período de um ano (365 dias), a taxa considera a data de referência de 1º de agosto e projeta o incremento corrigido de nuvens para essa data, com base em um modelo que presume que o ritmo de desmatamento é constante durante a seca e zero durante a época de chuvas.

Como exemplo de correção de nuvens, suponha que a área de floresta primária em uma imagem seja 20.000 km<sup>2</sup> e que, desses, 2.000 km<sup>2</sup> ocorra em áreas de floresta primária que estejam com nebulosidade. Suponha também que o incremento de desmatamento observado é de 180 km<sup>2</sup>. Como parte do cálculo da taxa, presume-se que a proporção de desmatamento mensurada na área sem nuvens (18.000 km<sup>2</sup>) seja a mesma da área com nebulosidade (2.000 km<sup>2</sup>). Assim, a proporção  $180/18.000 = 0,01$  é aplicada aos 2.000 km<sup>2</sup>, gerando 20 km<sup>2</sup> a mais que são adicionados ao incremento de desmatamento observado. Nesse caso, o incremento de nuvem corrigido é de 200 km<sup>2</sup>.

### OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

1. Observar que num determinado ano, uma estimativa baseada no incremento ajustado de desmatamento poderá ser maior ou menor que a taxa de desmatamento bruto.
2. Por questões de verificação, este documento apresenta uma pequena mudança na metodologia usada pelo PRODES para estimar a área desmatada anualmente. A metodologia PRODES para tornar anual o desmatamento observado e levar em conta as áreas não observadas devido a nebulosidade não é verificável diretamente, a menos que as estimativas sejam ajustadas para trás.
3. A abordagem aplicada neste documento depende de um mapa verificável de desmatamento e não torna anual o lapso de tempo entre imagens consecutivas. Ela lida com o efeito da nebulosidade distribuindo igualmente a área de polígonos de desmatamento observados no ano t sobre áreas com nebulosidade no ano t-1 (ou anos onde a área esteve sempre com nebulosidade) entre os anos t e t-1.
4. O uso do incremento ajustado de desmatamento para calcular a área desmatada e emissões brutas correspondentes é considerado o mais apropriado para REDD+, dada a possibilidade de verificação.

### *Cálculo das taxas de desmatamento com base em incrementos de desmatamento*

Os cálculos da taxa de desmatamento são elaborados, e têm como base informações sobre incrementos de desmatamento. Incremento de desmatamento é a soma simples dos polígonos de desmatamento observados e mapeados.

**Tabela 3: Incrementos de desmatamento vs taxas de desmatamento**  
Fontes: INPE, 2014

| Incrementos de desmatamento  | Taxas de desmatamento   |
|--|---|
| Valor medido por interpretação de imagens<br>Calculados para cada par de imagens LANDSAT<br>Indica a data da aquisição da imagem | Valor é estimado<br>Interpolado a uma data de referência (1º de agosto)<br>Leva em consideração a área com nebulosidade |

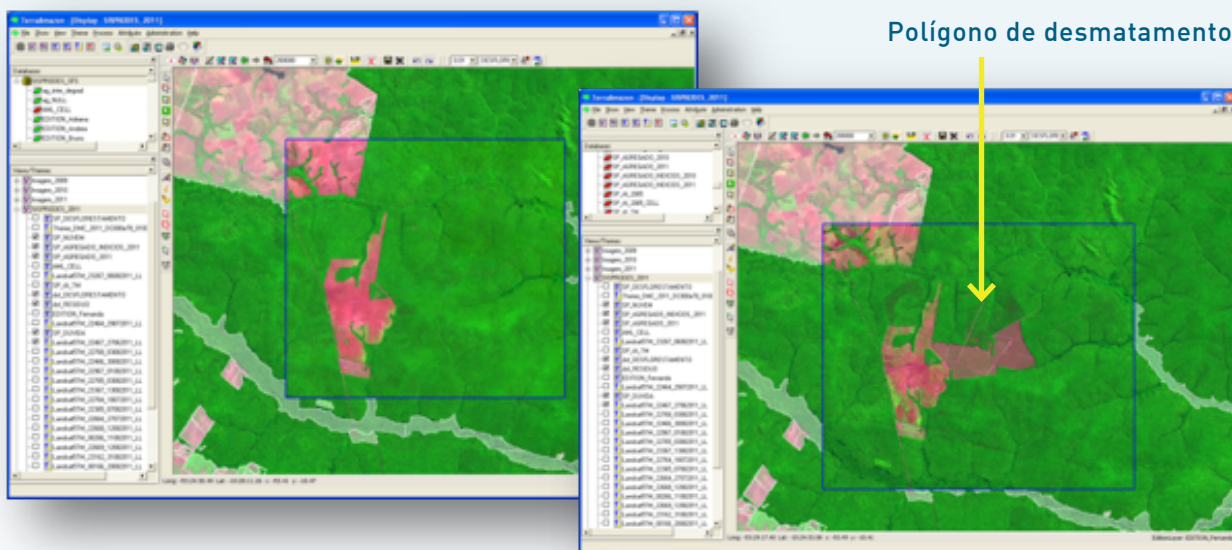


Figura 6: Polígono de desmatamento, como mostrado pelo PRODES. Fonte: INPE, 2014

Vale a pena notar que até o ano 2000, as cenas de Landsat TM 222/61 e 222/62 não eram consideradas pelo PRODES já que estavam sempre cobertas por nebulosidade. Em 2001, era possível observar essas cenas. Era então verificado que uma área grande estava clara nessas cenas, levando a um alto incremento de desmatamento nesse ano. Isso quer dizer que haverá uma diferença substancial entre os incrementos e as taxas dos anos anteriores a 2001.

No início da década de 2000, havia uma predileção para cenas sem nebulosidade, mesmo quando elas eram tiradas muitos dias antes da data de referência (1º de agosto). Foi definido posteriormente um limite de números de dias para a análise das cenas, como forma de evitar a discrepância entre as taxas de desmatamento e o incremento de desmatamento. Em 2004, o INPE decidiu selecionar apenas as imagens com datas o mais perto possível da próxima data de referência, para que após 2005/2006, as discrepâncias entre as taxas de desmatamento e os incrementos de desmatamento se tornaram bem pequenas.

### **Comparação entre as estimativas de emissão: taxas de desmatamento vs. Incrementos ajustados**

As taxas de desmatamento não foram a base para os cálculos do Nível de Referência de Emissões Florestais. O Nível de Referência de Emissões Florestais foi calculado com base em incrementos ajustados de desmatamento e essas são duas abordagens diferentes. O Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil é conservador porque usa apenas dados históricos e sua dinâmica ao longo do tempo (o que não é exigido em nenhuma decisão de REDD+).

Os mapas do PRODES até 2001 eram analógicos e limitavam a integração com o mapa de carbono adotado neste Nível de Referência de Emissões Florestais. Como exercício, as emissões anuais de CO<sub>2</sub> foram calculadas tomando por base as taxas de desmatamento do PRODES e aplicando o estoque médio de carbono por unidade de área (tC ha<sup>-1</sup>). Isso foi feito para avaliar a diferença média nas emissões de CO<sub>2</sub> usando as taxas anuais de desmatamento bruto do PRODES e as estimativas de emissão apresentadas neste documento para os anos 1996 – 2005 baseadas em incrementos ajustados. A fórmula usada foi:

$$\text{Taxa de desmatamento (ha)/ano} * 151,6 \text{ tC/ha} * 44/12$$

**Tabela 4: Estimativas de emissões da taxa de desmatamento vs estimativas de emissão do Nível de Referência de Emissões Florestais**

| Ano              | Desmatamento (km²) | Desmatamento (ha) | Emissões PRODES (tCO <sub>2</sub> )<br>Média = 151,6 tC/ha | Emissões do Nível de Referência de Emissões Florestais (tCO <sub>2</sub> ) |
|------------------|--------------------|-------------------|--|--|
| 1996             | 18.161             | 1.816.100         | 1.009.509.453  | 979.523.414  |
| 1997             | 13.227             | 1.322.700         | 735.244.840  | 979.523.414  |
| 1998             | 17.383             | 1.738.300         | 966.263.027  | 979.523.414  |
| 1999             | 17.259             | 1.725.900         | 959.370.280  | 979.523.414  |
| 2000             | 18.226             | 1.822.600         | 1.013.122.587  | 979.523.414  |
| 2001             | 18.165             | 1.816.500         | 1.009.731.800  | 979.523.414  |
| 2002             | 21.651             | 2.165.100         | 1.203.506.920  | 1.334.457.457  |
| 2003             | 25.396             | 2.539.600         | 1.411.678.987  | 1.375.223.215  |
| 2004             | 27.772             | 2.777.200         | 1.543.752.907  | 1.380.140.946  |
| 2005             | 19.014             | 1.901.400         | 1.056.924.880  | 1.163.873.340  |
| Média            |                    |                   | 1.090.910.568  | 1.106.027.617  |
| <b>Diferença</b> |                    |                   |  | <b>1,39%</b>   |



As emissões médias de 1996 a 2005, usando as taxas do PRODES foram de 1.090.910.568 tCO<sub>2</sub>. As emissões médias de 1996 a 2005 apresentadas no Nível de Referência de Emissões Florestais foram 1.106.027.617 tCO<sub>2</sub>. Considerando que o Nível de Referência de Emissões Florestais usa as emissões médias de 10 anos, essas diferenças de equilibram ao final, chegando a apenas 1,4 por cento.

O uso de incrementos ajustados para estimar as emissões do desmatamento bruto dá um número mais exato para a área desmatada ao longo do tempo.

## 5.2. Papeis e responsabilidades pela mensuração, relato e verificação (MRV) dos resultados

Tabela 5: Papeis e responsabilidades de MRV para REDD+

| MRV         | Instrumento/Projeto  | Instituição responsável  | Papeis   | Informações adicionais  |
|-------------|--|--|--|---|
| Mensuração  |  | Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE) | Calcular reduções de emissões provenientes de desmatamento no bioma Amazônia com base em incrementos ajustados de desmatamento e o mapa de carbono do projeto RADAMBRASIL.   | <a href="http://www.funcate.org.br/">http://www.funcate.org.br/</a>   |
|             | Programa Amazônia  | INPE, MCTI   | Verificar cálculos feitos pela FUNCATE   | <a href="http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php">http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php</a>   |
| Relato      | Grupo de Trabalho de Especialistas Técnicos em REDD+                                     | MMA<br>MCTI  | Oferecer subsídios técnicos para as submissões de REDD+ à UNFCCC e garantir seu controle de qualidade.   | <a href="http://www.mma.gov.br/redd/index.php/en/">http://www.mma.gov.br/redd/index.php/en/</a>   |
|             | Sistema Modular de Monitoramento de Ações e Redução de Emissões de Gases-Estufa (SMMARE) | MMA  | Rastrear e relatar a implementação das ações do PPCDAm que levem a redução de emissões. Ferramenta para prover informação, especialmente em relação a ações de mitigação (NAMAs) implementadas em cada plano de mitigação e suas metodologias e hipóteses correspondentes, progresso feito com sua implementação e informação sobre mensuração, relato e verificação internas. | <a href="http://www.mma.gov.br">www.mma.gov.br</a>  |
| Verificação | Consulta e análise internacionais  | UNFCCC   | Verificar as submissões das Partes, indicando dois especialistas em Uso da Terra e Mudanças no Uso da Terra e Florestas(LULUCF) para avaliar as submissões do Nível de Referência de Emissões Florestais (FREL) e seus anexos técnicos.  | <a href="http://unfccc.int/methods/redd/redd_web_platform/items/4531.php">http://unfccc.int/methods/redd/redd_web_platform/items/4531.php</a> |

## 6. Informações necessárias que permitem a reconstrução dos resultados

Para fins de REDD+, informações **completas** significam o fornecimento dos seguintes dados que permitam reconstruir o Nível de Referência de Emissões Florestais e este Anexo Técnico.

Segue abaixo uma descrição da informação que permite a reconstrução dos resultados. Os links para o banco de dados e essas informações estão listados na **Seção b.1** do Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil, disponível pelo site: <http://www.mma.gov.br/redd/index.php/pt/forest-reference-emission-levels/the-submission-of-brazilian-forestreference-emission-levels>

1. Todas as imagens de satélite usadas para mapear os polígonos de desmatamento no bioma Amazônia de 1996 a 2010.
2. Polígonos de desmatamento acumulado até 1997 (inclusive), apresentados em um mapa, doravante referido como mapa-base digital (ver Anexo I, Parte I para mais detalhes).
3. Polígonos de desmatamento acumulado para os anos 1998, 1999 e 2000 mapeados no mapa-base digital.
4. Polígonos de desmatamento anuais para o período de 2001 a 2010, inclusive (mapas anuais).

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 1:** Todos os mapas citados em (2), (3) e (4) acima estão disponíveis em formato shapefile(.shp), prontos para serem importados para algum Banco de Dados Geográfico para análise. Todas as imagens de satélite citadas em (1) acima estão disponíveis em alta resolução em formato GeoTIFF. Qualquer polígono de desmatamento individual pode ser verificado em função da imagem de satélite correspondente.

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

5. Os **polígonos de desmatamento por tipo de atributos de floresta e volume RADAMBRASIL**; para cada ano, os polígonos de desmatamento são associados com o tipo correspondente de floresta e volume RADAMBRASIL. Esses arquivos são grandes e por isso são apresentados aqui apenas para o ano 2003<sup>21</sup>, que foi usado para exemplificar o cálculo do incremento ajustado de desmatamento (ver Box 2 e Anexo II, Parte I). Vale observar que desde 2001, a estratificação dos polígonos de desmatamento por tipo de atributos de florestas e volume RADAMBRASIL indicam que o desmatamento se concentra mais no chamado “Arco de Desmatamento” (um cinturão que atravessa o RADAMBRASIL volumes 4, 5, 16, 20, 22 e 26 – ver Figura 11), e afeta marginalmente os tipos de florestas nos volumes RADAMBRASIL associados a maiores densidades de carbono.
6. **A informação que permite o cálculo dos incrementos ajustados de desmatamento para os anos 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005 está disponível em:** <http://mma.gov.br/redd/index.php/pt/forest-reference-emission-levels/spatial-information>. **O Anexo II, Parte I** dá

21 Para o ano 2003, foi identificado um total de 402.176 polígonos de desmatamento. Para cada polígono do arquivo, a seguinte informação é disponibilizada: o estado da federação a que pertence (uf); o volume RADAMBRASIL (vol); o tipo de floresta correspondente (veg) e a área correspondente (em ha).

um exemplo do cálculo do incremento ajustado de desmatamento para o ano 2003 (ver “**calculado\_def\_increment\_emission\_2003**” por meio do arquivo FTP disponível em: <http://mma.gov.br/redd/index.php/pt/forest-reference-emission-levels/spatial-information>).

7. Um mapa com as densidades de carbono dos diferentes tipos de floresta no bioma Amazônia (**carbonmap**), consistente com o usado no Segundo Inventário Nacional de GEE, o último submetido à UNFCCC à época da elaboração do Nível de Referência de Emissões Florestais.
8. Amostras dos dados relevantes do RADAMBRASIL<sup>22</sup> que foram usados como subsídio para a equação alométrica por Higuchi et al. (1998). Eles são gerados a partir do banco de dados original do RADAMBRASIL, que é a base para a elaboração do mapa de carbono. Consultas com o Grupo de Trabalho de Especialistas Técnicos em REDD+ levaram ao entendimento de que pode haver casos de inconsistências aparentes nas densidades de carbono dentro do tipo de floresta devido a circunstâncias da unidade de amostragem. Isso faz parte da heterogeneidade natural da distribuição da densidade de biomassa na vegetação tropical.

## 7. Descrição de como os elementos do parágrafo 1(c) e (d) da Decisão 4/ CP.15 foram levados em consideração

### 7.1. Uso do guia e orientação mais recentes do IPCC

O Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil e seu respectivo Anexo Técnico usam as metodologias do IPCC como base para estimar as mudanças em estoques de carbono em terras convertidas para outras categorias de uso, como descritas no Guia de Boas Práticas no Uso da Terra e Mudanças no Uso da Terra e Florestas – GPG LULUCF (IPCC, 2003). Para qualquer conversão do uso da terra em um dado ano, o Guia considera tanto os estoques de carbono na biomassa imediatamente antes e imediatamente depois da conversão.

Como mencionado em capítulos anteriores, a área do polígono de desmatamento por tipo de floresta (em km<sup>2</sup> ou hectares) é a atividade necessária para a aplicação da primeira ordem de aproximação para estimar as emissões sugeridas no Guia de Boas Práticas no Uso da Terra e Mudanças no Uso da Terra e Florestas – GPG LULUCF (IPCC, 2003).

<sup>22</sup> Os dados originais do RADAMBRASIL para os volumes onde ocorre desmatamento com mais frequência (CAP, tipo de floresta, volume RADAMBRASIL) estão disponíveis em: <http://mma.gov.br/redd/index.php/pt/forest-reference-emissionlevels/spatial-information>, como unidades de dados de amostragem do RADAMBRASIL.

## 7.2. Estabelecer, de acordo com circunstâncias e capacidades nacionais, sistemas de monitoramento florestal sólidos e transparentes

Os dados de atividade usados para a elaboração do Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil e como base para calcular os resultados apresentados neste Anexo Técnico foram as séries históricas do PRODES (para mais detalhes, veja a Seção 5.1 acima).

A definição de floresta do PRODES inclui todos os tipos de vegetação de formação perene na Amazônia Legal e fâcies de florestas de outras formações como savana e estepe, que são geralmente classificadas como “Outras Terras Arborizadas” de acordo com o sistema de classificação da FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. A presença dessas fâcies no bioma Amazônia não é importante. No entanto, quando ocorre desmatamento em algumas delas, as emissões correspondentes são calculadas usando sua densidade de carbono correspondente a partir do mapa de carbono RADAMBRASIL.

No começo do PRODES, em 1988, foi criado um mapa contendo os limites entre Floresta – Não-Floresta baseado em mapas de vegetação existente e características do espectro de florestas em imagens de satélite Landsat. Em 1987, todas as áreas previamente desmatadas foram agregadas em um mapa (incluindo o desmatamento em áreas de floresta que em 1987 eram florestas secundárias) e classificadas como desmatamento. Posteriormente, a cada ano, o desmatamento no bioma Amazônia tem sido avaliado na Floresta remanescente atualizada anualmente.

Para efeitos do PRODES, as áreas Não Florestais não são monitoradas (independente de serem geridas ou não de acordo com a definição do IPCC<sup>23</sup> (IPCC, 2006). O desmatamento ocorrido em terra de Florestas (gerido ou não) é monitorado e a emissão de CO<sub>2</sub> correspondente calculada presumindo-se que ocorra oxidação instantânea no ano do desmatamento. Logo, o desmatamento bruto acumulado na Amazônia brasileira nunca cai a cada nova avaliação.

A série temporal de desmatamento no Brasil, do PRODES, se refere apenas ao desmatamento em florestas primárias que podem ou não ter sido afetadas por atividades humanas ou eventos naturais, mas não demonstram um padrão de corte raso nas imagens de satélite. Assim, as áreas desmatadas anteriormente, sempre que identificadas nas imagens de satélite como sendo por corte raso, são incluídas como desmatamento no PRODES. A definição de desmatamento adotada pelo PRODES e mantida no Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil (p.ex., corte raso), juntamente com a avaliação detalhada do desmatamento com base em imagens de satélite de alta resolução espacial (mais de 30 metros), permite que os polígonos de desmatamento sejam identificados e mapeados com bastante precisão. Não é necessária nenhuma verdade absoluta para o bioma Amazônia, uma vez que há a identificação inequívoca de manchas de corte raso nas imagens de

---

<sup>23</sup> Terra gerida é a terra onde intervenções e práticas humanas foram aplicadas para desempenhar funções produtivas, ecológicas e sociais. (IPCC, 2006).

Landsat de um ano para o outro. Apenas os novos polígonos de desmatamento estão mapeados a cada ano no mapa agregado de desmatamento contendo o desmatamento do ano anterior.

Todos os polígonos de desmatamento<sup>24</sup> mapeados no bioma Amazônia (p.ex., agregados até 2007; agregados para os anos 1998, 1999 e 2000; e anualmente de 2001 até 2010) estão disponíveis em <http://www.mma.gov.br/redd/index.php/en/forestreference-emission-levels-frel/spatial-information>.

Vale observar que esta informação é um subconjunto das informações disponibilizadas desde 2003 pelo INPE para o PRODES em [www.obt.inpe.br/prodes](http://www.obt.inpe.br/prodes). Neste site, para cada imagem de satélite (ver (1) acima), uma mapa vetorial em formato shapefile (.shp) é gerado e disponibilizado, juntamente com todos os polígonos de desmatamento anteriores, as áreas não desmatadas, a rede hidrológica e a área não florestal.

Especialistas indicados pelo Secretariado da UNFCCC observaram em seu relatório de avaliação técnica do Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil que a transparência e integralidade das informações melhoraram consideravelmente a submissão final e cumprimentaram o Brasil pelos esforços. De acordo com seu relatório, a informação dada na submissão final do Nível de Referência de Emissões Florestais, inclusive por meio dos dados disponibilizados em sites e exemplos de como as estimativas de desmatamento eram calculadas, aumentaram a reprodutibilidade de seus números. Este Anexo Técnico usa as emissões calculadas no Nível de Referência de Emissões Florestais para estimar os resultados de REDD+ obtidos no bioma Amazônia de 2006 a 2010.

---

<sup>24</sup> A informação para o PRODES também está disponível para a Amazônia Legal, disponíveis desde 2003 no site do INPE ([www.obt.inpe.br/prodes](http://www.obt.inpe.br/prodes)).

Ministério da  
**Ciência, Tecnologia  
e Inovação**

G O V E R N O F E D E R A L  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA