

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.



1. Introdução; 2. Contexto Global e Amazônico das Mudanças Climáticas; 3. Impactos Climáticos na Amazônia; 3.1 Medidas Legais para o Enfrentamento das Mudanças Climáticas; 4. Mitigação – a importância em se preservar as florestas; 5. Adaptação – estratégias e ferramentas para enfrentar os impactos climáticos; 5.1 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima; 6. Considerações Finais; 7. Referências Bibliográficas.

## 1. Introdução

Esta Nota Técnica tem como objetivo prover alguns conceitos básicos referentes à mudança climática, tais como mitigação de emissões e adaptação, usando o exemplo da Amazônia, de modo a subsidiar a tomada de decisão de gestores públicos, servidores municipais e outros agentes da sociedade civil que, porventura, venham a lidar com a temática.

Pode-se dizer que **mitigação** e **adaptação** congregam um conjunto de estratégias e ações voltadas para o enfrentamento das **mudanças climáticas**. O objetivo principal da mitigação é minimizar os impactos futuros da mudança do clima, visando à redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE). Por outro lado, a adaptação busca aumentar a capacidade dos sistemas naturais e humanos no enfrentamento dos efeitos adversos da mudança do clima.

Em um mundo em processo de aquecimento, o planejamento de estratégias para lidar com os impactos das mudanças climáticas ajuda a aumentar as chances de um futuro minimamente equilibrado para os ecossistemas e a sociedade. Por esse motivo, o Brasil possui um conjunto de normas legais para orientar ações de mitigação e

adaptação, os quais serão apresentados nessa Nota Técnica.

## 2. Contexto Global e Amazônico das Mudanças Climáticas

As mudanças climáticas têm recebido cada vez mais atenção da sociedade. Por isso, esse tema ocupa maior relevância na agenda governamental, demandando grande disposição política para realizar ações de enfrentamento.

Diversos impactos resultantes da mudança do clima já são observados. O Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) sistematizou dados e informações que indicam diferentes alterações registradas em cada região do Brasil, de acordo com as características climáticas locais. A previsão é de que essas mudanças afetarão os sistemas naturais e humanos, porém de maneira não uniforme. Na Amazônia, por exemplo, as previsões apontam para o aumento da temperatura e da frequência de anomalias de seca. O resultado dessa combinação afeta diretamente a produção de alimentos na região<sup>1</sup>.

As observações científicas já constatam aumento na temperatura global média do ar e dos oceanos. O ano de 2015, por exemplo, foi o mais quente desde o início dos registros. Em relação à média do período pré-industrial, em 2015 a temperatura média do planeta já **aumentou mais de 1 °C<sup>2</sup>** comparado ao período anterior à revolução industrial. Apesar de parecer pouco, tal aumento tem resultado numa maior frequência de eventos extremos que impactam diretamente a sociedade, os ecossistemas e os diferentes setores da economia.

<sup>1</sup> PBMC, 2014.

<sup>2</sup> NOAA, 2015. Disponível em: <http://bit.ly/1WAhOhc>. Acesso em 22/8/2016.

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.

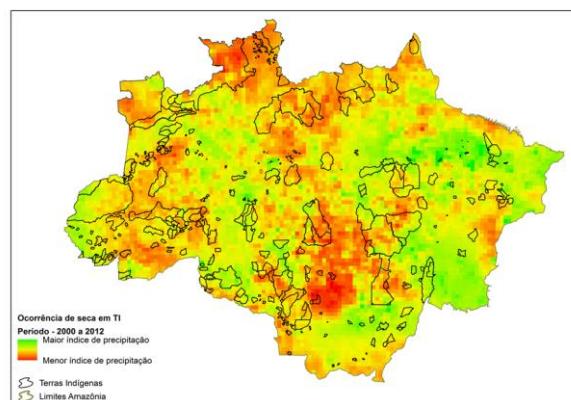
No Brasil, a realidade segue a tendência mundial. Nos últimos anos, houve uma intensificação dos eventos extremos observados. No caso da Amazônia, o maior bioma brasileiro e que detém uma floresta que corresponde a quase **50 bilhões de toneladas de carbono florestal**<sup>3</sup>, esses eventos extremos têm um papel preponderante. Se o carbono estocado nesse imenso oceano verde for emitido, a Amazônia seria responsável por quase cinco anos de emissão global de GEE. Assim, a proteção dessas florestas contra o desmatamento tem evitado a emissão de grandes quantidades de carbono para a atmosfera. Tal proteção se constitui atualmente num dos mais eficientes meios de mitigação das mudanças climáticas. Por outro lado, a Amazônia é um dos biomas brasileiros mais vulneráveis às mudanças climáticas. Se esse bioma continuar perdendo cobertura florestal, por desmatamento ou degradação, o equilíbrio climático regional será rompido, afetando potencialmente a vida das **25 milhões de pessoas** que vivem na região<sup>4</sup>.

## 3. Impactos Climáticos na Amazônia

Em 2014, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, em inglês Intergovernmental Panel on Climate Change), lançou seu quinto relatório que aponta para o alto risco de ocorrência de uma **mudança abrupta e irreversível** na composição, estrutura e funcionamento ecossistêmico da floresta Amazônica<sup>5</sup>. Esse risco é agravado pelo avanço do desmatamento. Entre 1988 e 2015 o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) chegou a

mapear **413.506 km<sup>2</sup>** de área desmatada<sup>6</sup> na Amazônia Legal.

Mesmo as áreas protegidas da Amazônia que resguardam grande parte da floresta conservada dentro de seus territórios (26,9 bilhões de toneladas de carbono)<sup>7</sup> já sofrem os impactos das mudanças do clima. Por exemplo, áreas protegidas como as Terras Indígenas amazônicas tiveram quase **60% de suas áreas afetadas por anomalias de seca**, entre 2000 e 2012(Figura 1)<sup>8</sup>.



**Figura 1** – Anomalia de seca para o período 2000-2012 na Amazônia legal brasileira. Em vermelho, as áreas que sofreram os efeitos de seca por mais de 10 anos ao longo do período analisado. Fonte de dados: CRISOSTOMO, 2015.

Além de contribuir para o aumento da temperatura do planeta por meio da emissão de GEE, o desmatamento da Amazônia também afeta diretamente o clima local. Um estudo recente indicou que a retirada da cobertura florestal afeta a temperatura e o balanço de energia local. Devido a mudança de uso da terra, entre 2002 e 2010, a temperatura média do ar da região vizinha ao Parque Indígena do Xingu (PIX) foi **4 °C a 6 °C**

<sup>3</sup> NERY, et al., 2013.

<sup>4</sup> NERY, et al., 2013.

<sup>5</sup> IPCC, 2013.

<sup>6</sup>Disponível em: <http://bit.ly/2bAGXZQ>. Acesso em 22 de agosto de 2016.

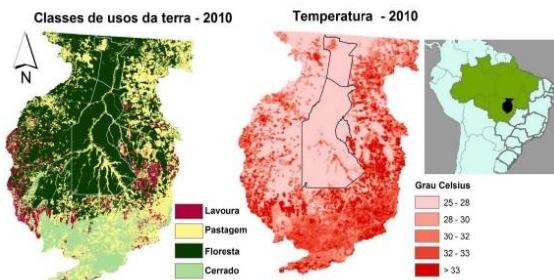
<sup>7</sup> WALKER, et al., 2014.

<sup>8</sup> CRISOSTOMO, et al., 2015.

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.

**maior que no interior do PIX**, onde a maior parte das florestas foi mantida preservada (Figura 2)<sup>9</sup>.



**Figura 2 – Classes de usos da terra (mapa à esquerda) e temperatura média (mapa à direita) da região do entorno do Parque Indígena do Xingu (área delimitada por linha).** Fonte: Adaptado de Silvério, D. 2015.

## 3.1 Medidas Legais para o Enfrentamento das Mudanças Climáticas

Diante desse cenário, o Brasil vem construindo um arcabouço legal com ações propositivas para o enfrentamento das mudanças climáticas. Em 2009, a **Lei nº 12.187 instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima** (PNMC) que visa compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a proteção do sistema climático. Ao mesmo tempo, a PNMC visa promover a redução das emissões antrópicas de GEE e fortalecer as remoções antrópicas por sumidouros.

O estabelecimento da PNMC desenha as premissas básicas assumidas pelo Brasil para orientar as ações de enfrentamento às mudanças do clima. O art. 2º define:

**I – adaptação:** iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima;

**VI – impacto:** os efeitos da mudança do clima nos sistemas humanos e naturais;

**VII – mitigação:** mudanças e substituições tecnológicas que reduzem o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzem as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros;

**VIII – mudança do clima:** mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis.

Na PNMC de 2009, o país assumiu o compromisso nacional voluntário com vistas a **reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020**, tendo como referências as emissões de 2005. O segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa foi o instrumento que deu base para as estimativas de emissões.

As ações de destaque propostas pela PNMC são:

**I – redução de 80% dos índices anuais de desmatamento na Amazônia Legal** em relação à média verificada entre os anos de 1996 a 2005;

**III – expansão da oferta hidrelétrica, da oferta de fontes alternativas renováveis**, notadamente centrais eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e bioeletricidade, da oferta de biocombustíveis e incremento da eficiência energética;

**IV – recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas;**

**V – ampliação do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em 4 milhões de hectares;**

<sup>9</sup> SILVÉRIO, et al., 2015.

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.

**VI – expansão da prática de plantio direto na palha em 8 milhões de hectares;**

**VII – expansão da fixação biológica de nitrogênio em 5,5 milhões de hectares de áreas de cultivo, em substituição ao uso de fertilizantes nitrogenados;**

**VIII – expansão do plantio de florestas em 3 milhões de hectares.**

Em consonância com a PNMC, no final de 2015 o país lançou sua Contribuição Nacionalmente Determinada (INDC, em inglês Intended Nationally Determined Contributions). Sua meta prevê a **redução das emissões de GEE em 37% até 2025**, e em **43% até 2030**, tendo como referência as emissões registradas em 2005.

Além das políticas nacionais, alguns Estados amazônicos já têm, ou estão desenvolvendo, suas próprias políticas estaduais de mudanças climáticas. A lista a seguir exemplifica, mas não pretende exaurir, os exemplos de políticas estaduais dos Estados da Amazônia Legal que trazem a perspectiva de mitigação e adaptação:

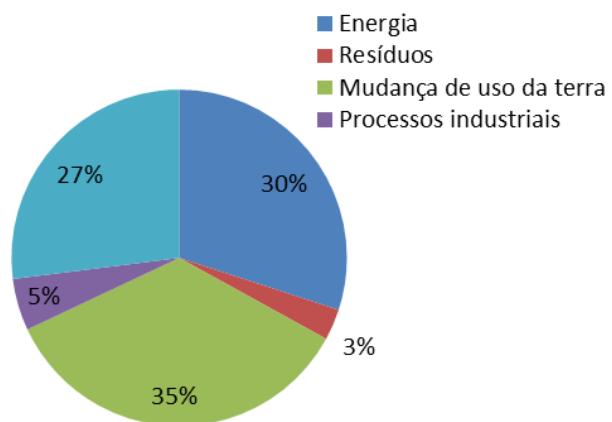
- Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas<sup>10</sup>;
- Projeto de Lei da Política Estadual de Mudanças Climáticas do Amapá<sup>11</sup>;
- Política Estadual de Mudanças Climáticas do Mato Grosso<sup>12</sup>;
- Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais<sup>13</sup>.

## 4. Mitigação – a importância em se preservar as florestas

Recapitulando o conceito de mitigação, de acordo com a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009<sup>14</sup>:

Mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros.

Para que as ações de mitigação sejam eficazes é necessário ter atenção ao cenário de emissões. Em 2014 o país encontrava-se entre os **15 maiores emissores de GEE do mundo**<sup>15</sup>. De acordo com os dados do Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG), as emissões de GEE no Brasil em 2014 provenientes do setor de **mudança de uso da terra** e o da **agropecuária** somavam mais da metade (62%) (Figura 3)<sup>16</sup>.



**Figura 3 –** Mais da metade das emissões são provenientes de atividades que promovem a substituição das florestas por outros usos (SEEG, 2015). Fonte de dados: SEEG, 2015.

<sup>10</sup>Disponível em: <http://bit.ly/2bAHgnu>. Acesso em 22/08/2016.

<sup>11</sup> Disponível em: <http://bit.ly/2bRsTge>. Acesso em 22/08/2016.

<sup>12</sup>Disponível em: <http://bit.ly/2bdttbt>. Acesso em 22/08/2016.

<sup>13</sup>Disponível em: <http://bit.ly/2bRtFd9>. Acesso em 22/08/2016.

<sup>14</sup>Disponível em: <http://bit.ly/2bsldAe>. Acesso em 22/08/2016.

<sup>15</sup> Global Carbon Atlas. Disponível em: <http://bit.ly/1JCXDMC>. Acesso em 22/08/2016.

<sup>16</sup> SEEG, 2015. Disponível em: <http://bit.ly/28JSVSk>. Acesso em 22/08/2016.

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.



Seguindo a tendência de emissões de GEE, as projeções brasileiras para 2020, conforme a Lei nº 12.187 de 2009, é de **0,8825 bilhões ton. de carbono**, composta pelos seguintes setores:

I – Mudança de Uso da Terra: **0,382 bilhões de toneladas de carbono**;

II - Energia: **0,236 bilhões de toneladas de carbono**;

III - Agropecuária: **0,199 bilhões de toneladas de carbono**; e

IV – Processos Industriais e Tratamento de Resíduos: **0,063 bilhões de toneladas de carbono**.

Particularmente sobre a realidade amazônica, o Decreto nº 7.390 que regulamenta a PNMC<sup>17</sup>, apresenta projeções específicas. Para o ano de 2020, a projeção prevista das emissões de GEE decorrentes do desmatamento na Amazônia Legal aponta para uma taxa de **19.535 km<sup>2</sup> de área desmatada**. Isso significaria emitir **0,258 bilhões de toneladas de carbono**. Entretanto, o desmatamento na Amazônia perdeu forças e atualmente sua taxa média é de 5 mil km<sup>2</sup>. Essa redução representa uma taxa quatro vezes menor do que as projeções e tem ligação direta com as ações de mitigação.

Atividades de **reflorestamento** são reconhecidas pela Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima como medidas de mitigação no combate às mudanças climáticas. Por promoverem a remoção do carbono atmosférico ao incorporar esse elemento na composição florestal, a concentração deste gás no ar diminui, combatendo, dessa forma, a intensificação das mudanças do clima.

O país vem avançando em propostas de mitigação. Os exemplos históricos mais difundidos são o **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)** – instrumento de transferência de recursos e tecnologia para a implementação de atividades que visem ao desenvolvimento sustentável; e, lançada na COP 13, ocorrida em Bali, 2007, a implementação das **Ações de Mitigação Nacionalmente Adequadas (NAMAs)** – ação de mitigação nacional e voluntariamente determinada, para o período até 2020<sup>18</sup>. A estratégia mais recente é a Contribuição Nacionalmente Determinada (INDC). Esse mecanismo inova por ter sido adotado internacionalmente, no qual cada país assume metas para limitar o aumento da temperatura em até 2 °C, relativo aos níveis pré-industriais.

Outros avanços observados são relativos às fontes de financiamento. Internamente, o país possui três grandes fontes, as quais são: o Fundo Amazônia<sup>19</sup>; o Programa de Agricultura de Baixo Carbono; o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. Para exemplificar, o Fundo Amazônia apoia projetos que estejam alinhados às políticas públicas relativas ao tema e que demonstrem sua contribuição para diminuir a degradação e o desmatamento florestal. Até meados de 2016, o Fundo Amazônia já havia apoiado o desenvolvimento de 82 projetos<sup>20</sup>.

<sup>18</sup> BOOS, et al., 2015.

<sup>19</sup> Disponível em: <http://bit.ly/2byVNm4>. Acesso em 22/08/2016.

<sup>20</sup> Disponível em: <http://bit.ly/1J9WV3I>. Acesso em 22/08/2016.

<sup>17</sup> Disponível em: <http://bit.ly/2bslFye>. Acesso em 22/08/2016.

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.



## 5. Adaptação – estratégias e ferramentas para enfrentar os impactos climáticos

Assim como a Lei nº 12.187 define o conceito de mitigação, esta traz a definição de adaptação como: Iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima.

As ações de adaptação passam a receber mais atenção à medida que evidências indicam a ocorrência de impactos associados à mudança do clima. Tais impactos podem influenciar de forma positiva ou negativa os sistemas antrópicos, ecossistêmicos e produtivos, com atenção especial para a situação das populações consideradas vulneráveis.

A promoção de ações de adaptação requer a observação sistemática da exposição atual aos eventos climáticos, assim como a avaliação da exposição projetada. Há diversos modelos climáticos produzidos por centros de pesquisa que ajudam a construir projeções futuras. No Brasil, o INPE tem desenvolvido versões regionais a partir de modelos climáticos globais. Atualmente, entretanto, o Brasil tem investido esforços em criar um **Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre (BESM)**, com isso haverá projeções climáticas, ambientais e atmosféricas com enfoque em questões particulares do Hemisfério Sul. Por isso, esses modelos devem representar melhor nossa realidade e os fenômenos que são mais típicos da América do Sul.

Apesar das incertezas associadas aos modelos climáticos, **todos os cenários projetam o aumento da temperatura** para o continente Sul-Americano. Dependendo do cenário de emissões considerado,

o aquecimento médio previsto para o final do século pode variar de **2 °C a 8 °C** em algumas áreas<sup>21</sup>. Já com relação ao regime hídrico, há indicação de que a maior floresta tropical úmida do mundo deverá se tornar uma região muito mais seca nos próximos anos.

Apropriar-se de tais informações é elemento-base para a **gestão dos riscos** associados à mudança do clima. Ademais, identificar a **vulnerabilidade** social, econômica e ecossistêmica gera subsídios para o planejamento das ações de adaptação, com destaque para os eventos extremos.

### 5.1 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

A Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC) traz o amparo legal para a elaboração do **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA)**<sup>22</sup> e aponta para a necessidade de serem implementadas medidas de adaptação à mudança do clima que envolvam as três esferas governamentais.

Instituído em 10 de maio de 2016 por meio da Portaria nº 150, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o PNA visa orientar iniciativas para **gerir e diminuir o risco climático** de longo prazo, frente aos efeitos adversos da mudança do clima. Para a construção e implementação do PNA foi criado o **Grupo Executivo do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (GEx-CIM)**.

O PNA foi estruturado em dois volumes que seguem o objetivo geral de:

Promover a **gestão e redução do risco climático** no país frente aos efeitos adversos da mudança do clima, de forma a **aproveitar as oportunidades emergentes, evitar perdas e danos** e construir

<sup>21</sup> IPCC, 2013.

<sup>22</sup> Disponível em: <http://bit.ly/2byVE24>. Acesso em 22 de agosto de 2016.

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.



instrumentos que permitam a adaptação dos sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura.

O primeiro volume do PNA – Estratégia Geral – apresenta os eixos estruturais do plano. Complementarmente, o segundo volume – Estratégias Setoriais e Temáticas – traz à tona o debate sobre as principais vulnerabilidades brasileiras frente à mudança do clima e aponta as diretrizes a serem inseridas na gestão do risco climático relativas às políticas públicas. Ainda no segundo volume, são apresentados os 11 setores, sendo eles: Agricultura; Biodiversidade e Ecossistemas; Cidades; Desastres Naturais; Indústria e Mineração; Infraestrutura (Energia, Transportes e Mobilidade Urbana); Povos e Populações Vulneráveis; Recursos Hídricos; Saúde; Segurança Alimentar e Nutricional e Zonas Costeiras.

A promoção de ações de adaptação é um processo complexo e demanda a atuação sinérgica entre os diversos setores e órgãos do Governo e da sociedade como um todo. Tais ações seguem os princípios descritos no PNA, os quais podem ser destacados: a necessidade de ser estabelecida a **governança** entre as esferas da Federação; utilização abordagens que **respeitem as especificidades locais** que incluem as dimensões sociais, culturais e econômicas, com atenção especial às **populações vulneráveis**; trabalho sob a perspectiva de **cobenefícios** e com estratégias que tenham como premissa o **desenvolvimento econômico com redução de pobreza**; trazer como base os conhecimentos de origem científica, técnica e tradicional; promoção de metodologia de **Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE)**; e por fim, ampliação da cooperação regional Sul-Americana.

## 6. Considerações Finais

Apesar de recentes, as políticas públicas relativas à questão climática ganham cada vez mais espaço no cenário nacional e estadual. Os dispositivos legais que regem o enfrentamento das mudanças climáticas no Brasil se tornam cada vez mais robustos à medida que se percebe a necessidade de propor estratégias para lidar com os impactos advindos das mudanças do clima. Há inclusive alguns Estados amazônicos que já estão desenvolvendo, ou já possuem, suas políticas específicas para tratar a questão.

Tanto o mecanismo de mitigação quanto de adaptação ainda precisam ser aprimorados. Para tal, é necessário que os debates avancem, pois o adiamento da tomada de decisão potencializa os impactos advindos da mudança do clima, tornando-os cada vez mais complexos de serem contornados.

## 7. Referências Bibliográficas

- BOOS, D.; BROECKER, H.; DORR, T.; LUEPK, H. von; SHARMA, S. 2015. *How are INDCs and NAMAs linked?* Eschborn – Germany: GIZ. p. 16.
- BRASIL. 2008. Lei nº 6.263/2008. *Institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM* orienta a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, e dá outras providências.
- BRASIL. 2009. Lei nº 12.187/2009, de 29 de dezembro de 2009. *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC*, e dá outras providências. Diário Oficial da União.
- BRASIL. 2010. Decreto nº 7.390/2010, de 09 de dezembro de 2010. *Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional*

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.



sobre Mudança do Clima PNMC, e dá outras providências. Diário Oficial da União.

CRISOSTOMO, A. A.; ALENCAR, A.; MESQUITA, I.; CASTRO-SILVA, I.; DOURADO, M. F.; MOUTINHO, P.; CONSTANTINO, P. de A. L.; PIONTEKOWSKI, V. 2015. *Terras Indígenas na Amazônia brasileira: reserva de carbono e barreira ao desmatamento*. Brasília: IPAM, GIZ.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. 2013. *Summary for Policymakers – Emissions Scenarios*. Disponível em: [http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf). Acesso em 23/8/2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima – Volume I: Estratégia Geral*.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima – Volume II: Estratégias Setoriais e Temáticas*.

NERY, D.; CHRISTOVAM M.; MESQUITA I.; SPLENDORE, J.; STELLA, O.; MOUTINHO, P. 2013. *Povos Indígenas e o mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) na Amazônia Brasileira – Subsídios à discussão de repartição de benefícios*. 1 ed. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. 2014. *Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas*. COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: v. 2, p. 340 – 348.

SILVÉRIO, D., BRANDO, P., MACEDO, M., BECK, P., BUSTAMANTE, M., COE, M.. 2015. Agricultural expansion dominates climate changes in southeastern Amazonia: the overlooked non-GHG forcing. *Environmental Research Letters*, v. 10, n. 10, p. 104015 – 104022.

# Mitigação e Adaptação a Mudanças Climáticas: Amazônia Brasileira

Esta Nota Técnica busca contribuir para a qualificação daqueles que atuam com a questão climática na Amazônia.



SOARES-FILHO, B.; MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D.; ANDERSON, A.; RODRIGUES, H.; GARCIA, R.; DIETZSCH, L.; MERRY, F.; BOWMAN, M.; HISSA, L.; SILVESTRINI, R.; MARETTI, C. 2010. Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. *PNAS*, v. 107, n. 24, p. 10821–10826.

WALKER, W., BACCINI, A., SCHWARTZMAN, S., RÍOS, S., OLIVEIRA-MIRANDA, M., AUGUSTO, C., RUIZ, M. R., ARRASCO, C.S., RICARDO, B., SMITH, R., MEYER, C., JINTIACH, J.C., CAMPOS, E.V. 2014. Forest carbonin Amazonia: the unrecognized contribution of indigenous territories and protected natural areas. *Carbon Management*. v. 5, n. 5-6, p. 479-485.

*É permitida a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.*



PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO  
GESTÃO AMBIENTAL



**Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM  
Programa de Qualificação da Gestão Ambiental – Municípios do Bioma Amazônia – PQGA**

Rua Buenos Aires nº 19 – Centro – RJ  
Email: contato-amazonia@ibam.org.br | Web: amazonia-ibam.org.br

**Autores:** **Martha Fellows Dourado** – Consultora do PQGA/IBAM  
Gestora Ambiental pela Universidade de Brasília – UnB  
**Caroline Nóbrega Correa** – Consultora do PQGA/IBAM  
Doutora em Ecologia e Evolução pela Universidade Federal de Goiás – UFG  
**Paulo Roberto de Souza Moutinho** – Consultor do PQGA/IBAM  
Doutor em Ecologia pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP  
**Ane Auxiliadora Costa Alencar** – Consultora do PQGA/IBAM  
Doutora em Recursos Florestais e Conservação pela Universidade da Flórida