



Terras Indígenas na Amazônia Brasileira:

reservas de carbono e barreiras ao desmatamento

TERRAS INDÍGENAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: RESERVAS DE CARBONO E BARREIRAS AO DESMATAMENTO

Brasília - DF | Brasil, 2015

EQUIPE TÉCNICA

Ana Carolina Crisostomo

Ane Alencar

Isabel Mesquita

Isabel Castro Silva

Martha Fellows Dourado

Paulo Moutinho

Pedro de Araújo Lima Constantino

Valderli Piontekowski

FOTOS

Demian Nery

AGRADECIMENTOS

André Nahur, Antonio Carlos Futuro, Aluísio Azanha,
Carolina Comandulli, Caroline Nóbrega, Demian Nery,
Fernanda Bortolotto, Maria Augusta Assirati, Ricardo Verdum,
Paulo Monteiro Brando, Tatiana Vilaça e Thais Gonçalves

Introdução

As Terras Indígenas (TIs) na Amazônia brasileira cobrem uma fração significativa da região (27% da área com florestas¹) e abrigam 173 etnias (1). Além de serem fundamentais para a reprodução física e sociocultural dos povos indígenas – é na Amazônia que se encontram 98% da área total de TIs demarcadas do país –, são também áreas importantes para a conservação da biodiversidade regional e global. Apesar destes evidentes e alardeados benefícios prestados pelos TIs para o meio ambiente amazônico, o papel destas para a mitigação da mudança do clima e equilíbrio climático da região ainda é pouco reconhecido. Contribuir com este reconhecimento é, portanto, o principal objetivo desta publicação. Espera-se que os resultados aqui apresentados possam auxiliar na proteção das TIs e na construção de estratégias de adaptação às mudanças do clima a que os povos indígenas estão sujeitos.

Barreiras para o avanço do desmatamento amazônico e armazéns de carbono

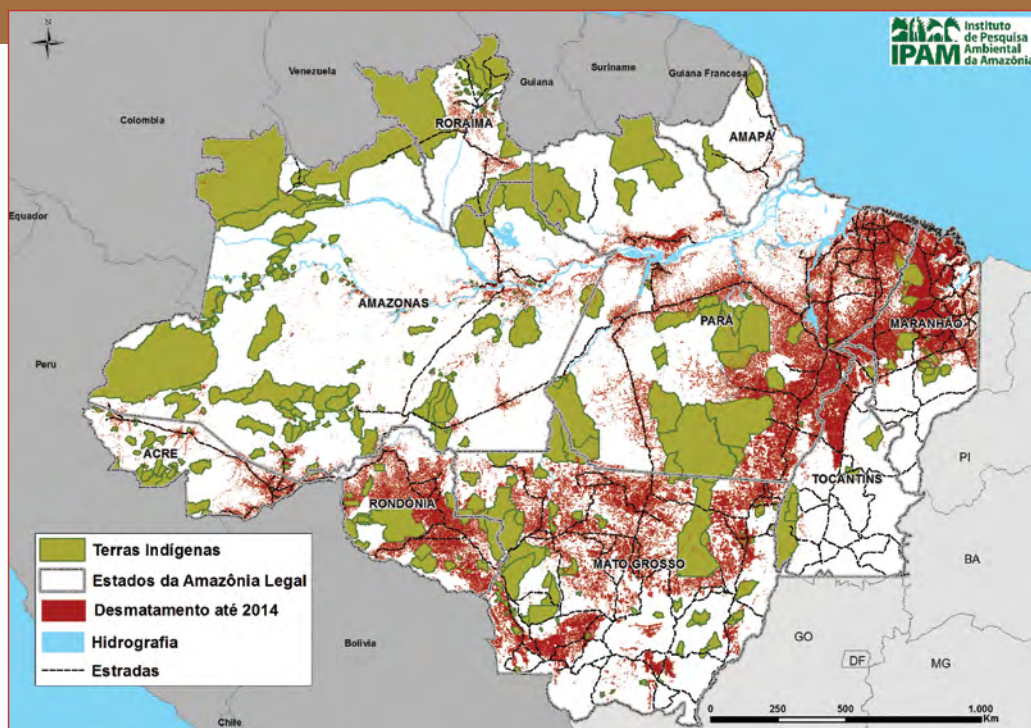
As TIs, assim como outros tipos de Áreas Protegidas, além de exercerem papel fundamental na conservação da biodiversidade, também atuam como barreiras gigantes ao avanço do desmatamento (2, 3, 4, 5) (Figura 1). A perda de floresta dentro das TIs foi inferior a 2% no período 2000-2014, enquanto a média de área desmatada na Amazônia no mesmo período foi de 19%² (Figura 2). Essa baixa taxa está relacionada aos modos tradicionais de ocupação territorial dos povos indígenas, sua forma de uso dos recursos naturais, costumes e tradições que, na maior parte dos casos, resultam na preservação das florestas e da biodiversidade nelas contidas (6). O desmatamento que ocorre no interior dessas áreas está geralmente associado às atividades desenvolvidas por não indígenas, como a invasão para a retirada ilegal de madeira e atividade garimpeira, além da invasão de terras para o uso agropecuário (1, 7, 8).

¹ Cálculo obtido a partir dos dados de área de floresta e área total de TIs na Amazônia brasileira publicados em REDD no Brasil: um enfoque amazônico, disponível em http://bit.ly/IPAM_REDD_no_Brasil.

² Cálculo feito pelo IPAM a partir dos dados do PRODES/INPE. Dados referentes ao desmatamento na Amazônia brasileira e em Terras Indígenas disponíveis na plataforma SOMAI – soma.org.

Terras Indígenas e área desmatada até 2014 na Amazônia Brasileira.

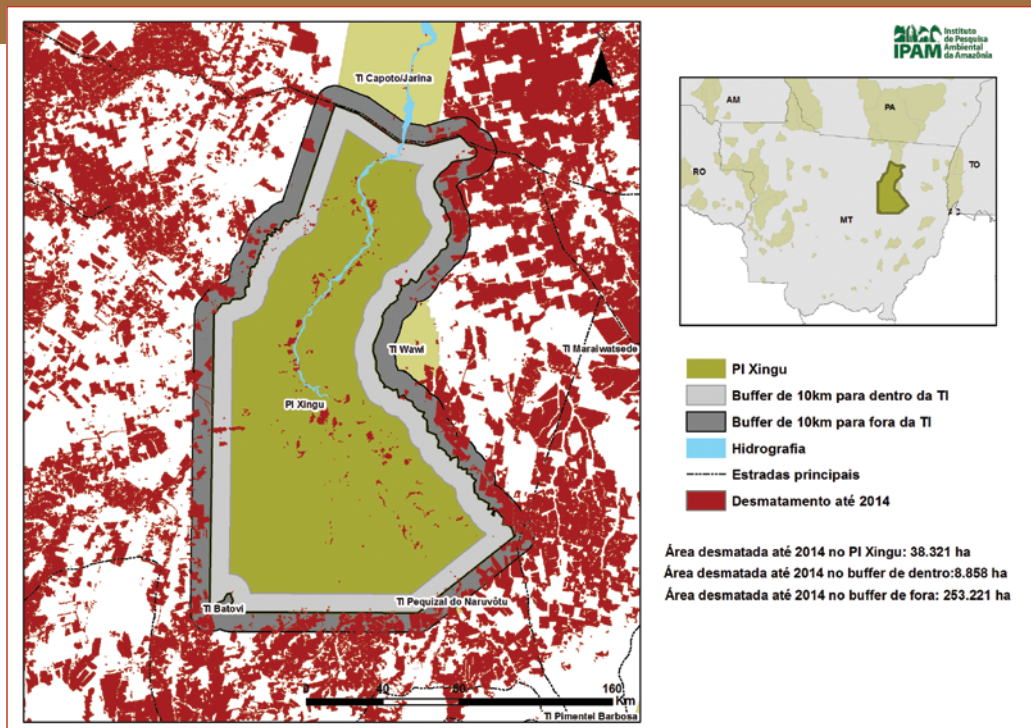
Figura 1



Fonte: IPAM, 2015

Exemplo do desmatamento até 2014 no interior e entorno do Parque Indígena do Xingu - PIX. As faixas em tons de cinza escuro e claro indicam as zonas tampão (10 km) para fora e para dentro dos limites do Parque.

Figura 2



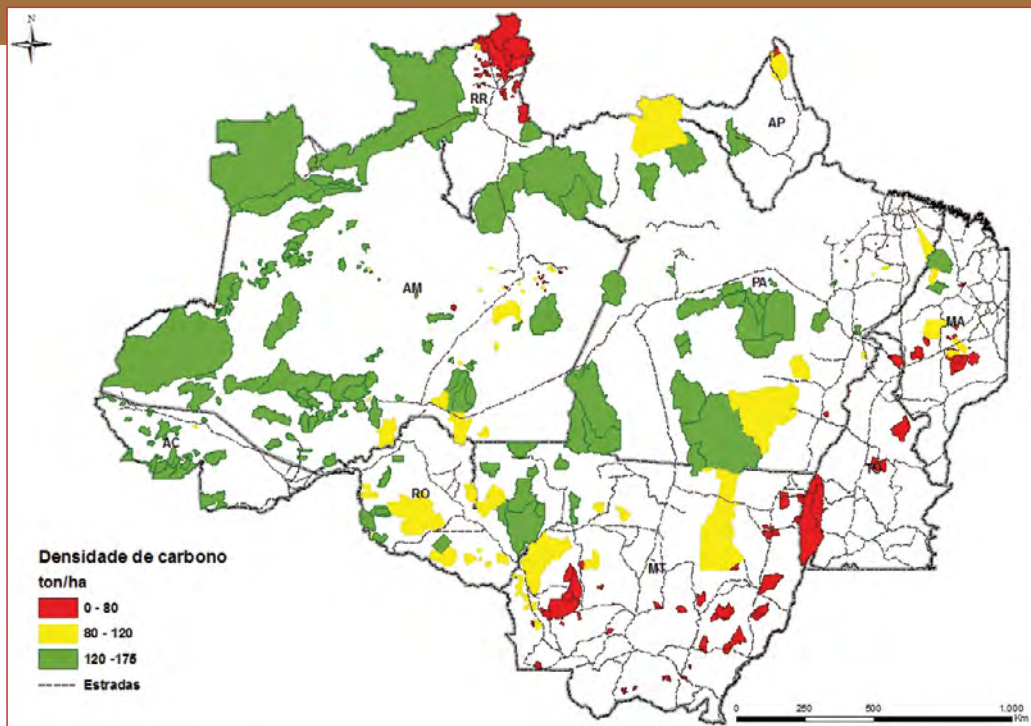
Fonte: IPAM, 2015

Além das baixas taxas de desmatamento no interior das TIs, um efeito inibidor da destruição da floresta acontece na paisagem onde estes territórios estão inseridos. Por exemplo, esta inibição pode chegar para além de 10 km das fronteiras dos territórios (3, 9): em um raio de 10km de distância das TIs, observa-se 7% de área florestal desmatada, e em um raio de 25km de distância das TIs, a proporção de área florestal desmatada é de quase 12%³. Este efeito tem papel importante na conservação da biodiversidade regional (10). Na Amazônia brasileira, grandes remanescentes florestais localizados em áreas com a presença de TIs contribuem para a conservação da fauna amazônica, incluindo mamíferos raros e de grande porte (11, 12), e dos sistemas hidrológicos da região (13).

O efeito inibidor do desmatamento relacionado à presença e à criação de Áreas Protegidas, entre elas as TIs, pode ser demonstrado através da queda nas taxas da destruição da floresta entre 2004 a 2008. Neste período, 10 milhões de hectares da Amazônia brasileira foram demarcados como TIs, assim como outros 20 milhões passaram a ser protegidos no âmbito do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia - PPCDAm (14). Esta ação, por si só, influenciou a queda de 37% da taxa observada entre aqueles anos (3).

Do ponto de vista do equilíbrio do clima, a proteção florestal exercida pelas TIs e por suas populações tem fundamental importância em diversos aspectos. O desmatamento evitado e, consequentemente, a emissão evitada de gás carbônico - o principal gás de efeito estufa (GEE) – é certamente um fator relevante. As florestas sob a guarda dos povos indígenas na Amazônia brasileira representam um imenso armazém de carbono, aproximadamente 13 bilhões de toneladas (15) (Figura 3). A conversão dessas áreas em pastagens ou áreas agrícolas, além de liberar GEE, também promove um impacto local direto com alterações na temperatura e no regime de chuvas regionais (16, 17). A diminuição da evapotranspiração resultante da perda de floresta, por exemplo, provoca o aumento do fluxo de calor e pode contribuir para o agravamento da mudança climática global (16, 17, 18).

³ Cálculo feito pelo IPAM a partir dos dados do PRODES/INPE para o período de 2000-2014.

*Densidade de carbono (toneladas por hectare) em Terras Indígenas na Amazônia Brasileira.***Figura 3**

Fonte: Adaptado de Baccini et al., 2012 (19)

O papel bloqueador do desmatamento e o carbono florestal estocado pelas TIs as colocam como áreas cruciais para o cumprimento das metas de redução de emissões de GEE assumidas pelo Brasil. Através da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187/2009) e seu decreto regulamentador (Decreto 7.390/2010), o governo brasileiro se comprometeu a reduzir entre 36,1% a 38,9% as emissões nacionais projetadas para 2020, incluindo uma redução de 80%⁴ na taxa do desmatamento amazônico até 2020. Boa parte desta meta foi alcançada nos últimos anos, tendo o Brasil reduzido suas emissões em 77% nos últimos sete anos quando comparadas com as taxas observadas no começo da década passada. No entanto, a batalha contra o desmatamento não está encerrada. O aumento no desmatamento observado no ano de 2013 (20) indica que ainda há forte pressão para a abertura de novas áreas. Cerca de 40% do desmatamento de 2012 ocorreu em terras devolutas ou “não cadastradas”, indicando um caráter especulativo deste desmatamento (21). Como no passado, o modo mais rápido de estancar este desmatamento é através de uma política forte de criação de novas Áreas Protegidas na Amazônia, em especial a demarcação de TIs. E há espaço para a ampliação de Áreas Protegidas na região. Cerca de 64 milhões de hectares de florestas públicas ainda não foram destinadas a um uso específico pelos governos federal e estaduais (22)⁵. Há, portanto, espaço para ampliação de TIs e outros tipos de Áreas Protegidas.

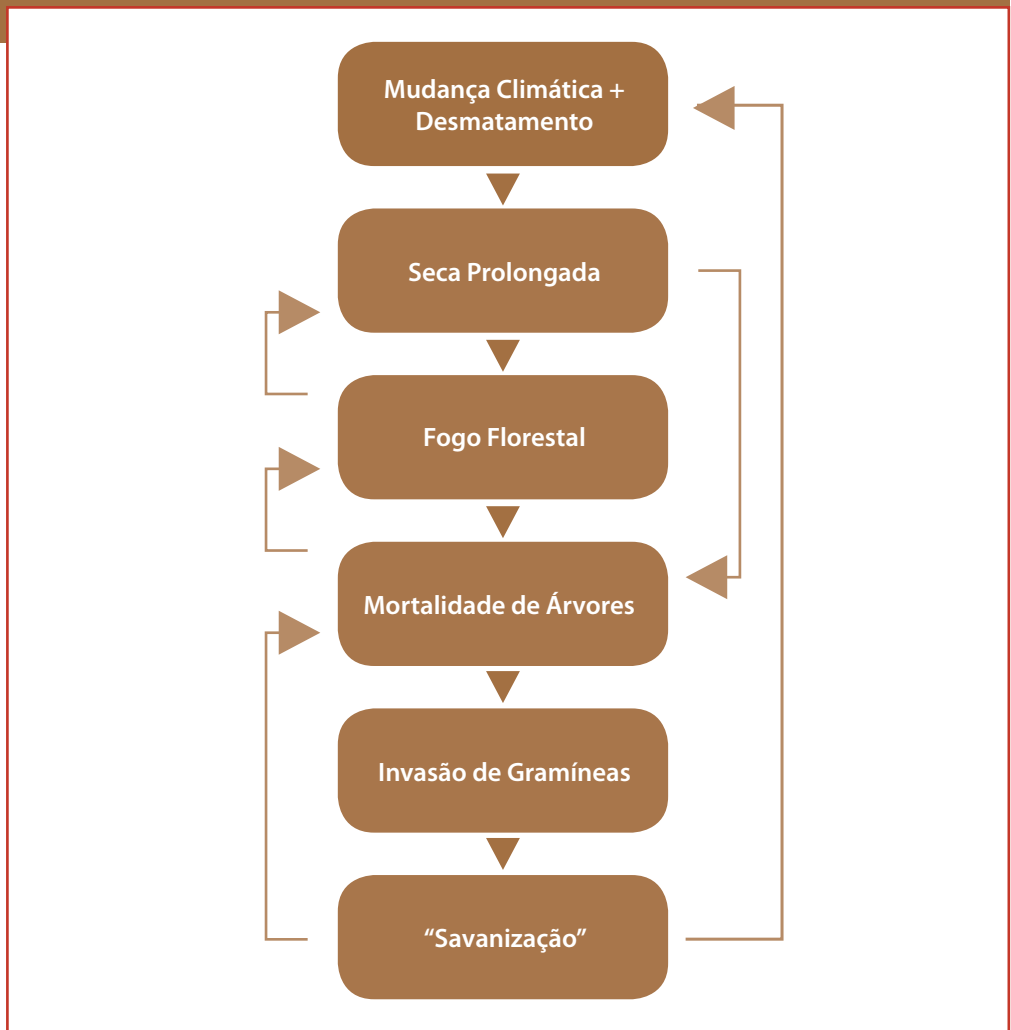
⁴ Valor de referência é a taxa de desmatamento médio para o período de 1996 a 2005, que corresponde a 19.535 km²

⁵ Valores atualizados em Azevedo-Ramos et al., 2013 (submetido) indicam cerca de 80 milhões de hectares de áreas não destinadas.

Além da importância das TIs como barreiras ao desmatamento, é fundamental o reconhecimento de sua importância para a questão climática. O Parque Indígena do Xingu é um exemplo que ilustra bem esse papel das TIs. A substituição das florestas nativas para o cultivo de pastagens ou culturas agrícolas resultou em um aumento de temperatura regional de 6,4°C para a transição floresta-lavoura, e de 4,26°C para floresta-pastagem (23). Como consequência, houve variação no ciclo hídrico regional, colocando em risco o funcionamento ecológico das florestas da região (24, 25, 26) e o bem viver dos povos que nelas habitam. Uma condição que também atingiria a produção agropecuária. O fogo florestal, que já representa uma ameaça atual relevante para floresta, passaria a ser uma constante na região, levando a processos de empobrecimento das florestas que culminariam no que os cientistas vêm chamando de “savanização” da Amazônia (Figura 4) (27, 28, 29, 30, 31, 32,33).

Ciclo de empobrecimento biológico das florestas da Amazônia brasileira em função das ações combinadas do desmatamento, mudança do clima e fogo florestal.

Figura 4



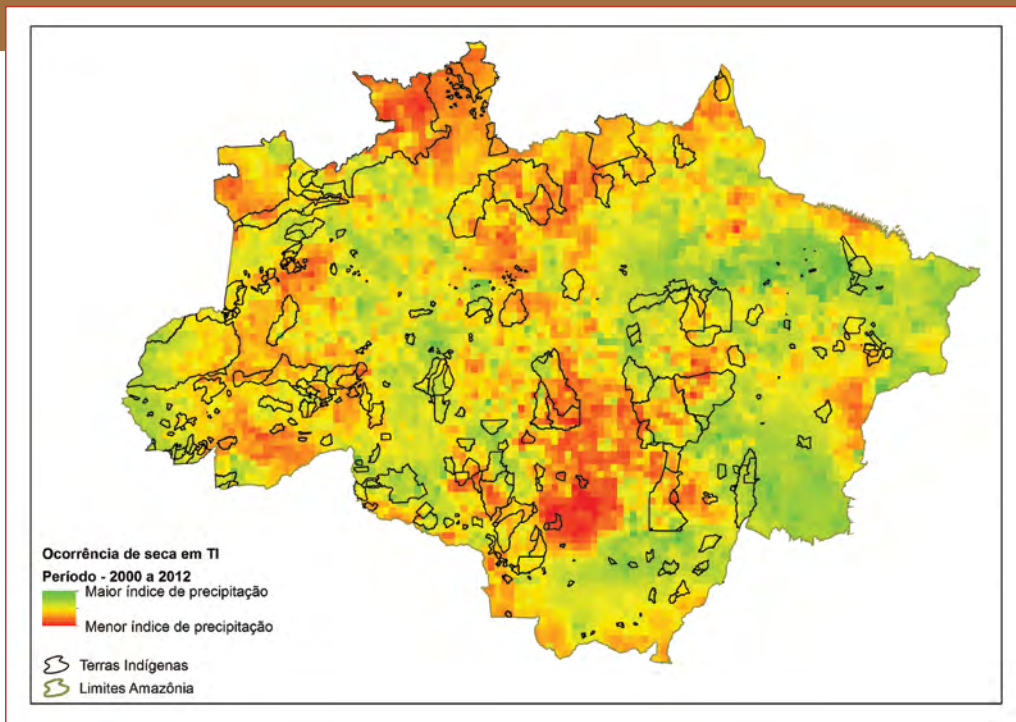
Alterações nos regimes de chuva e ocorrência de secas extremas

Como já mencionado, há uma projeção futura de redução de chuvas na Amazônia em função da combinação dos efeitos do desmatamento e do aquecimento global (27, 34). Esta é uma condição climática que poderá trazer graves consequências para os povos e territórios indígenas. Se por um lado os povos indígenas contribuem para a manutenção do equilíbrio climático regional, por outro, são eles que estão sob maior risco. A ocorrência de extremos de seca, por exemplo, poderá modificar a vegetação da floresta restringindo, assim, a disponibilidade de fontes de proteínas e alterando a aptidão do solo para agricultura, fatores que afetam sua segurança alimentar, além de alterar a disponibilidade de recursos culturalmente importantes para esses povos.

Diversos fatores nos levam a acreditar que alterações climáticas irão potencializar os ciclos naturais de seca da região. Esse é o caso da análise das anomalias de seca na região. Utilizando dados mensais de precipitação do satélite Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), uma das principais fontes de dados consistentes no tempo e espaço para identificar a distribuição de chuvas (35), foram elaborados mapas das regiões que estão sob os efeitos das anomalias de seca. A intensidade da anomalia foi calculada em função do desvio da precipitação média para região no período de 2000-2012 (Figura 5).

Anomalia de seca para o período 2000-2012 na Amazônia legal brasileira. Em vermelho, as áreas que sofreram os efeitos de seca por mais anos (10 a 12) ao longo do período analisado.

Figura 5



Fonte: IPAM, 2013.

O mapa mostra que as TIs foram fortemente impactadas com a incidência de anomalia de seca no período de 2000 a 2012. Cerca de 58% da área total das TIs analisadas⁶ sofreram com anomalia de seca, abrangendo um total de 659.527 km². De 385 TIs analisadas, 261 (67%) foram extremamente afetadas, com pelo menos 67% de sua área afetada por anomalia de seca, o que mostra a severidade dos impactos que as TIs já vêm sofrendo com a mudança do clima.

Este cenário de anomalia de seca com maior ocorrência de fogo florestal (27) pode se agravar no futuro. As consequências desta alteração são inúmeras e preocupantes, e já são sentidas pelos indígenas. Em 2012, representantes de mais de 40 etnias da Amazônia relataram aumentos atípicos na temperatura média em suas aldeias e ocorrência de enchentes e de fogo florestal em seus territórios (37)⁷. Muitos relataram como estas alterações no clima estão afetando diretamente suas práticas tradicionais, não somente no uso da terra, mas também na realização de rituais que dependem da oferta de plantas e animais que estão enfrentando mudanças em seus ciclos biológicos. Há indicativos de que estas anomalias climáticas estejam alterando o calendário agrícola indígena, resultando em mudanças na oferta de alimentos, e levando a um maior consumo de alimentos industrializados, problemas de saúde e migrações para os centros urbanos (36).

⁶ Considerou-se para análise 385 TIs contidas na base de dados disponibilizada ao IPAM, em 2013.

⁷ Em 2012 foram realizados três seminários em estados da Amazônia pelo IPAM, com o apoio da Embaixada da Noruega

Neste sentido, algumas iniciativas indígenas que buscam estratégias de adaptação já estão sendo elaboradas, como rearranjos nos regimes de trabalho em roças e iniciativas de manejo sustentável e gestão ambiental de TIs (36). Além dos esforços empenhados pelos povos indígenas, políticas públicas federais e estaduais que previnam o uso descontrolado do fogo e que sejam eficientes em conter seu lastramento por áreas florestais adjacentes são fundamentais. Essas políticas, junto com as de controle e prevenção do desmatamento e melhor uso das áreas adjacentes às TIs tem papel fundamental em minimizar os efeitos das alterações climáticas que afetam os povos indígenas e seus territórios em nível regional.

Recomendações

Considerando o contexto de ameaça futura aos territórios e povos indígenas amazônicos, especialmente em função da mudança climática global; e considerando o papel exercido por estes territórios para o equilíbrio climático regional, será fundamental que:

1. Os direitos territoriais indígenas sejam garantidos por meio da demarcação das terras tradicionalmente ocupadas por esses povos como estratégia para manter a tendência de queda das taxas de desmatamento na região e de redução do risco de retomada do desmatamento nos anos posteriores;
2. A urgente implementação da Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial de Terras Indígenas (PNGATI)⁸ como forma de garantir a proteção de TIs e povos indígenas do papel que estes exercem no equilíbrio do clima regional e na conservação da biodiversidade;
3. Dê-se início à discussão sobre um plano indígena amazônico de adaptação às mudanças do clima, evitando que os povos e seus territórios permaneçam vulneráveis às mudanças do clima que estão por vir;
4. Seja incorporada a temática indígena na construção e implementação das políticas públicas do país, em especial na Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), na Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD), assim como em políticas de financiamento e apoio à gestão de TIs”;
5. Haja integração entre as políticas indigenistas e outras políticas de Estado. A incorporação da demarcação de TIs na estratégia do PPCDAm é um exemplo de integração de políticas que podem gerar resultados positivos para a proteção dos modos de vida dos povos indígenas e, conseqüentemente, para redução do desmatamento na Amazônia brasileira;

⁸ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm.

6. A FUNAI seja institucionalmente fortalecida para que possa lidar com as condições futuras impostas pela mudança do clima sobre os territórios e povos indígenas, através do desenvolvimento de alternativas econômicas congruentes com as práticas culturais indígenas e as ações de proteção aos seus territórios;
7. O desenvolvimento de um plano de capacitação dos povos indígenas sobre temas relacionados às mudanças climáticas como elemento crucial para que estes possam fundamentar suas próprias propostas de fortalecimento da governança sobre seus territórios e de adaptação às mudanças no clima que estão por vir;
8. A sensibilização dos legisladores contra propostas de alteração na legislação indigenista que tratam de processos demarcatórios ou da regulamentação de atividades econômicas nas TIs (por exemplo, mineração e agropecuária propostos, respectivamente, pelos PL 1610 e PEC 237).

Referências

1. Carneiro Filho, A. & Souza, O.B. (2009). Atlas de pressões e ameaças às Terras Indígenas na Amazônia brasileira. São Paulo: Instituto Socioambiental.
2. Nepstad, D., Schwartzman, S., Bamberger, B., Santilli, M., Ray, D., Schlesinger, P., Lefebvre, P., Alencar, A., Prinz, E., Fiske, G. and Rolla, A. (2006). Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. *Conservation Biology*, 20: 65–73.
3. Soares-Filho, B., Moutinho, P., Nepstad, D., Anderson, A., Rodrigues, H., Garcia, R., Dietzsch, L., Merry, F., Bowman, M., Letícia, H., Silvestrini, R., Meretti, C. (2010). Role of Brazilian Amazon Protected Areas in Climate Change Mitigation. *PNAS*, 107: 10821–10826. DOI: 10.1073/pnas.0913048107.
4. Ricketts, T.H., B. Soares-Filho, G. A. B. da Fonseca, D. Nepstad, A. Pfaff, A. Peterson, A. Anderson, D. Boucher, A. Cattaneo, M. Conte, K. Creighton, L. Linden, C. Maretti, P. Moutinho, R. Ullman, R. Victurine. (2010). Indigenous Lands, Protected Areas, and Slowing Climate Change. *PLoS Biol* 8(3). DOI: 10.1371/journal.pbio.1000331.
5. Nolte, C., Agrawal, A., Silvius, K. M., & Soares-Filho, B. S. (2013). Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. *PNAS*, 110(13): 4956–4961. DOI:10.1073/pnas.1214786110.
6. Balée, W. (2006). The Research Program of Historical Ecology. *Annu. Rev. Anthropol.* 35:75–98. DOI: 10.1146/annurev.anthro.35.081705.123231.
7. Schwartzman S., Zimmerman, B. (2005). Conservation alliances with indigenous peoples of the Amazon. *Conservation Biology*, 19(3):721–727. DOI: DOI: 10.1111/j.1523-1739.2005.00695.x.

8. Asner, G. P., Knapp, D. E., Broadbent, E. N., Oliveira, P. J. C., Keller, M., & Silva, J. N. (2005). Selective Logging in the Brazilian Amazon. *Science*, 310(5747): 480–482.
9. Ferreira, L., Venticinquê, E., Almeida, S. (2005). O desmatamento na Amazônia e a importância das Áreas Protegidas. *Estudos Avançados*, 19 (53):157-166.
10. Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., Da Fonseca, G. (2001). Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291(5501):125–128. DOI: 10.1126/science.291.5501.125.
11. Peres, C. A. (2005). Why We Need Megareserves in Amazonia. *Conservation Biology*, 19: 728–733. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2005.00691.x.
12. Constantino, P.A.L., Fortini, L.B., Kaxinawa, F.R.S., Kaxinawa, A.M., Kaxinawa, E.S., Kaxinawa, A.P., Kaxinawa, L.S., Kaxinawa, J.M. and Kaxinawa, J.P. (2008). Indigenous collaborative research for wildlife management in Amazonia: the case of Kaxinawá, Acre, Brazil. *Biological Conservation*, 141:2718-2729.
13. Coe, M. T., Costa, M. H., Soares-Filho, B. S. (2009). The influence of historical and potential future deforestation on the stream flow of the Amazon River – Land surface processes and atmospheric feedbacks. *Journal of Hydrology*, 369(1-2):165–174. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2009.02.043.
14. MMA - Ministério do Meio Ambiente (2013). Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) - 3ª Fase (2012-2015) - Pelo uso sustentável e conservação da floresta. Brasília: Ministério do Meio Ambiente do Brasil.
15. 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., Jintiaich, J.C., Campos, E.V. (2014). Forest carbon in Amazonia: the unrecognized contribution of indigenous territories and protected natural areas. *Carbon Management*. DOI: 10.1080/17583004.2014.990680.
16. Betts, R., Sanderson, M., & Woodward, S. (2008). Effects of large-scale Amazon forest degradation on climate and air quality through fluxes of carbon dioxide, water, energy, mineral dust and isoprene. *Phil. Trans. R. Soc.*, 363(1498):1873–1880. DOI: 10.1098/rstb.2007.0027.
17. Brando, P. M., Balch, J. K., Nepstad, D. C., Morton, D. C., Putz, F. E., Coe, M. T., Silvério, D., Macedo, M. N., Davidson, E. A., Nóbrega, C. C., Alencar, A., and Soares-Filho, B. S. Abrupt increases in Amazonian tree mortality due to drought–fire interactions. DOI: 10.1073/pnas.1305499111/-/
18. Malhi, Y., J. Timmons Roberts, R. A. Betts, T. J. Killeen, W. Li, and C. A. Nobre. (2008). Climate Change, Deforestation and the Fate of the Amazon. *Science* 319: 169-172.
19. Baccini, A., Goetz, S.J., Walter, W.S., Laporte, N.T., Sun, M., Sulla-Mensahe, D., Hackler, J., Beck, P.S.A., Dubayah, R., Fried, M.A., Samanta, S., Houghton, R.A. (2012). Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature Climate Change*, 2:182-185.

20. INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2015). Projeto de Monitoramento do Desflorestamento - Prodes. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>, último acesso em 11 de agosto de 2015.
21. IPAM– Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, ISA – Instituto Socioambiental, Imaazon – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. (2014). O Aumento no Desmatamento na Amazônia em 2013: um ponto fora da curva ou fora de controle? Disponível em <http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Aumento-no-Desmatamento-na-Amazonia-em-2013-um-ponto-fora-da-curva-ou-fora-de-controle-/736>, último acesso em 11 de agosto de 2015.
22. SFB - Serviço Florestal Brasileiro e IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. (2011). Florestas Nativas de Produção Brasileiras. Disponível em <http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Florestas-Nativas-de-Producao-Brasileiras/612>, último acesso em 11 de agosto de 2015.
23. Silvério, D. V. (2015). Alterações na estrutura e funcionamento de florestas transicionais e transições no uso da terra. Tese de doutorado. Brasília: Universidade de Brasília.
24. Soares-Filho, B., Silvestrini, R., Nepstad, D., Brando, P., Rodrigues, H., Alencar, A., Coe, M., Locks, C., Lima, L., Hissa, L., Stickler, C. (2012). Forest fragmentation, climate change and understory fire regimes on the Amazonian landscapes of the Xingu headwaters. *Landscape Ecology*, 27:585-598.
25. Poulter B., Hattermann F., Hawkins E., Zaehle, S., Sitch S., Restrepo-Coupe N., Heyder U., Cramer W. (2010). Robust dynamics of Amazon dieback to climate change with perturbed ecosystem model parameters. *Global Change Biology*. Vol 16 (9):2476-2495. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2009.02157.x.
26. Alencar, A., Brando, P., Asner, G., Putz, F. (2015). Landscape Fragmentation, Severe Drought and the New Amazon Forest Fire Regime. *Ecological Applications*. In press. Disponível em <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/14-1528.1>.
27. Malhi, Y., Aragão, L., Galbraith, D., Hutingford, C., Fisher, R., Zelazowski, P., Sitch, S., McSweeney, C., Meir, P., Schellnhuber, H. (2009). Exploring the Likelihood and Mechanism of a Climate-Change-Induced Dieback of the Amazon Rainforest. *PNAS*, 106 (49):20610-20615. DOI: 10.1073/pnas.0804619106.
28. Oyama, M. D. & Nobre, C. A. (2003). A new climate-vegetation equilibrium state for tropical South America. *Geophys. Res. Lett.*, 30(23). DOI: 10.1029/2003GL018600.
29. Nepstad, D. C., G. O. Carvalho, A. C. Barros, A. Alencar, J. P. Capobianco, J. Bishop, P. Moutinho, P. A. Lefebvre, U. L. Silva, and E. Prins. (2001). Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. *Forest Ecology and Management*, 154(3): 395-407.

30. Nepstad, D., P. Lefebvre, U.L. da Silva, J. T. Ella, P. Schlesinger, L. Solozamo, P. Moutinho, & D. Ray. (2004). Amazon drought and its implications for Forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis. *Global Change Biology* 10(5):704-717. DOI: 10.1111/j.1529-8817.2003.00772.x. Nepstad D.C., C.M. Stickler, B. Soares-Filho, Frank Merry. (2008). Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point. *Phil. Trans. R. Soc. Series B*, 363(1498):1737-1746.
31. Brando, P., D. Nepstad, E. Davidson, S. Trumbore, D. Ray, P. Camargo. (2008). Drought effects on litterfall, wood production, and belowground carbon cycling in an Amazon forests: results of a through fall reduction experiment. *Phil. Trans. R. Soc. Series B Biol. Sci.*, 363(1498):1839-1848. DOI: 10.1098/rstb.2007.0031.
32. Brando P.M., S. Goetz, A. Baccinic, D. Nepstad, P.S. A. Beck & M. C. Christman. (2010). Seasonal and interannual variability of climate and vegetation indices across the Amazon. *PNAS*, 107(33): 14685–14690. DOI: 10.1073/pnas.0908741107.
33. Nepstad D.C., Boyd, W., Stickler C.M., Bezerra, T., Azevedo, A. (2013). Responding to climate change and the global land crisis: REDD+, Market transformation and low-emissions rural development. *Phil. Trans. R. Soc. Series B*, 368(1619). DOI: 10.1098/rstb.2012.0167.
34. Cox, P. M., Harris, P. P., Huntingford, C., Betts, R. A., Collins, M., Jones, C. D., Jupp, T., Marenngo, J., Nobre, C. A. (2008). Increasing risk of Amazonian drought due to decreasing aerosol pollution. *Nature*, 453:212–216.
35. Huffman, G. J., Adler, R. F., Bolvin, D. T., Gu, G., Nelkin, E. J., Bowman, K. P., Hong, Y., et al. (2007). The TRMM multi-satellite precipitation analysis: quasi-global, multi-year, combined-sensor precipitation estimates at fine scale. *Journal of Hydrometeorology*, 8(1):38–55. DOI: 10.1175/JHM560.1
36. 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. Brasília: IPAM.
37. Santilli, M. (2010). Terras Indígenas e crise climática. In Valle, R. (2010). Desmatamento evitado (REDD) e povos indígenas: experiências, desafios e oportunidades no contexto amazônico. Brasília: ISA & Forest Trends.





Este encarte é parte de um estudo mais amplo realizado por IPAM em parceria com a Agência Alemã de Cooperação Internacional – GIZ, a Fundação Nacional do Índio – FUNAI, e com apoio da Embaixada da Noruega.