

Maria Lucia Absy
Francisca Dionízia de Almeida Matos
Iêda Leão do Amaral
(Orgs)

Diversidade Vegetal Brasileira

Conhecimento, Conservação e Uso

Conferências, Simpósios e Mesas-redondas
do 61º Congresso Nacional de Botânica



Sociedade Botânica do Brasil

DESMATAMENTO E MUDANÇA CLIMÁTICA COMO AMEAÇAS À FLORESTA AMAZÔNICA

Philip Martin FEARNSIDE¹

Resumo – O desmatamento ameaça a floresta amazônica por ter as suas causas fundamentais inalteradas pelos esforços do governo para controlar o processo e por existir planos para infraestrutura que levaria esses processos para os blocos de floresta que hoje ainda estão inacessíveis aos desmatadores. Efeitos de borda, exploração madeireira e incêndios florestais, entre outros impactos, também ameaçam a floresta. A mudança climática representa uma ameaça significativa, pois o aumento do aquecimento global levaria a temperaturas mais altas e menos chuva na Amazônia, provocando estações secas mais longas e mais intensas devido ao aumento da frequência e da severidade do fenômeno El Niño. Esse fenômeno resulta do esquentamento da água superficial no Oceano Pacífico, o que já está acontecendo com mais frequência e que deve aumentar mais nas próximas décadas segundo a maioria dos modelos climáticos. Um segundo tipo de seca amazônica resulta da água morna no Oceano Atlântico Norte, como na seca dramática de 2005. Isto também é agravado pelo efeito estufa, e modelos indicam aumentos dramáticos na frequência e intensidade destas secas se as concentrações atmosféricas de CO₂ passarem de 400 ppmv, um marco que é agora iminente. As mudanças climáticas de alterações no ciclo de água, esperadas do desmatamento continuado, também reduziram a precipitação na estação seca, assim somando aos efeitos do aquecimento global. Todas essas ameaças estão sujeitas a decisões humanas, e a manutenção da floresta exige que a sociedade tome as decisões necessárias para conter as diversas ameaças à floresta, inclusive as que envolvem mudanças fundamentais.

Palavras chave – Amazônia, Água, Aquecimento global, Carbono, Ciclo hidrológico, Desmatamento, Efeito estufa, Serviços ambientais

A floresta amazônica brasileira enfrenta uma série de ameaças que poderiam exaurir a ainda neste século se não forem rapidamente tomadas medidas efetivas. As ameaças incluem o desmatamento que elimina a floresta diretamente,

principalmente convertendo para pastagens e, em alguns locais, para soja. Atores variam desde pequenos agricultores até grandes fazendeiros e “grileiros” (grandes apropriadores de terras públicas que conseguem títulos através de meios fraudulentos). A maior parte do desmatamento é feito por grandes e médios fazendeiros, em lugar de pequenos agricultores que predominam em muitos outros países tropicais. A derrubada está atualmente concentrada no “arco de desmatamento” ao longo das bordas sul e leste da floresta, mas rodovias planejadas abririam vastas áreas novas na Amazônia central. O caso mais grave é a reconstrução proposta da rodovia BR-319, atualmente abandonada, que ligaria Manaus à Rondônia (Fearnside & Graça, 2009). A exploração madeireira também destrói a floresta, tanto por fornecer a fonte de fundos para financiar a derrubada para pastagem e pela degradação das áreas exploradas. A exploração madeireira danifica e mata muitas árvores, além daquelas que são cortadas para madeira. Estas árvores mortas se tornam combustível para incêndios florestais, assim aumentando muito tanto o risco de incêndios de exploração como a intensidade e os danos quando ocorrem. A fragmentação que acompanha o desmatamento tem um efeito semelhante.

Desmatamento

As ações necessárias para conter o desmatamento não só incluem operações de

¹ Coordenação de Pesquisa em Ecologia - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA. Av. André Araújo 2936, Bairro: Petrópolis, CEP: 69.060-001, Manaus/AM. pmfearn@inpa.gov.br.

comando e controle para fazer cumprir a legislação ambiental, mas também uma reforma do sistema de tomada de decisão e licenciamento para projetos de infraestrutura, como as rodovias. A criação de reservas é uma medida importante e precisa ser feita depressa, antes que as oportunidades para proteção da floresta estejam perdidas na prática. Precisa-se de mudanças de política, inclusive mudanças na “regularização” de posse da terra para que haja um fim claro à possibilidade de obter terras por meio da invasão de áreas públicas, seja por pequenos posseiros ou por grandes grileiros. A necessidade para combater o efeito estufa é urgente, e os interesses do Brasil seriam servidos melhor assumindo compromissos para conter o desmatamento e para reduzir as emissões. O papel da manutenção de floresta na mitigação do efeito estufa representa o serviço ambiental provido pela floresta amazônica que está mais próximo a se tornar uma fonte efetiva de fluxos monetários para mudar a economia da região, de uma que é baseada em destruir a floresta para outra baseada na sua manutenção.

Muitos dos grandes empreendimentos existentes, além dos planejados, na Amazônia brasileira exercem impactos diretos sobre a biodiversidade, e também, provocam impactos indiretos por meio das suas contribuições às mudanças climáticas. A construção e pavimentação de rodovias é uma força chave no processo de desmatamento, uma vez que facilita a entrada de grileiros, sem-terras, madeireiros, pecuaristas e outros atores. Também, valoriza as terras, elevando seu preço, com concomitante especulação e desmatamento para garantir a posse. A decisão de abrir uma rodovia instala um conjunto de processos que aceleram o desmatamento ao longo de décadas. Os projetos de infra-estrutura em andamento

ou planejados, portanto, implicam em maior desmatamento no futuro. Atualmente, a reconstrução da rodovia BR-319 (Manaus-Porto Velho), que se encontra abandonada desde 1988, é a obra que provocaria maior impacto ambiental, pois permitiria o acesso às regiões central e norte da Amazônia aos atores e processos do Arco de Desmatamento. Estes planos não são consistentes com os objetivos anunciados de redução de desmatamento como contribuição à luta contra aquecimento global (Fearnside, 2009a).

Mudanças Climáticas

Um modelo de clima, do Centro Hadley, do Reino Unido, indica mudanças catastróficas na temperatura e na precipitação na Amazônia por meio de aumento da frequência e a severidade do fenômeno El Niño (Cox *et al.*, 2000, 2004). Vários outros modelos também mostram condições mais quentes e mais secas na Amazônia, mas há uma gama larga de resultados dos modelos existentes. O modelo Hadley exagera na seca e calor no clima da Amazônia hoje (Cândido *et al.*, 2007), embora as mudanças futuras previstas pelo modelo extrapolam a tolerância das árvores mesmo descontando o exagero constatado. Os 21 modelos comparados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC) geralmente concordam que o efeito estufa resultará em aquecimento mais frequente da água na superficial no Oceano Pacífico (que provoca o fenômeno El Niño), mas os resultados divergem sobre a ligação entre estas “condições tipo El Niño” e o próprio El Niño, isto é, o padrão de secas e inundações ao redor do mundo que caracteriza este fenômeno (Meehl *et al.*, 2007). Porém, a correspondência entre as altas de temperatura da superfície do Pacífico e as secas amazônicas é aparente a

2009). Isto teria graves consequências, inclusive liberação de grandes quantidades de gases de efeito estufa (Fearnside, 2009b). Evitar esses impactos justifica mudanças urgentes nas políticas públicas que afetam o desmatamento na Amazônia e nas posições nas negociações internacionais sob a Convenção de Clima (Fearnside, 2009c).

Agradecimentos

O Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq: Proc. 610042/2009-2; 575853/2008-5; 305880/2007-1), Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) contribuíram apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

Barbosa, R.L.; Fearnside, P.M. 1999. Incêndios na Amazônia brasileira: Estimativa da emissão de gases do efeito estufa pela queima de diferentes ecossistemas de Roraima na passagem do evento "El Niño" (1997/98). *Acta Amazonica* 29(4): 513-534.

Brown, I.F.; Schroeder, W.; Setzer, A.; Maldonado, M.J.R.; Pantoja, N.; Duarte, A.F. & Marengo, J. 2006. Monitoring fires in Southwestern Amazonia rain forest. *EOS, Transactions of the American Geophysical Union* 87(26): 253-264.

Cândido, L.A.; Manzi, A.O.; Tota, J.; da Silva, P.R.T.; da Silva, F.S.M.; dos Santos, R.N.N. & Correia, F.W.S. 2007. O Clima atual e futuro da Amazônia nos Cenários do IPCC: A questão da savanização. *Ciência e Cultura* 59(3): 44-47.

Cox, P.M.; Betts, R.A.; Collins, M.; Harris, P.P.; Huntingford, C. & Jones, C.D. 2004. Amazonian forest dieback under climate-carbon cycle projections for the 21st century. *Theoretical and Applied Climatology* 78: 137-156.

Cox, P.M.; Betts, R.A.; Jones, C.D.; Spall, S.A. & Totterdell, I.J. 2000. Acceleration of global

warming due to carbon-cycle feedbacks in a coupled climate model. *Nature* 408: 184-187.

Cox, P.M.; Harris, P.P.; Huntingford, C.; Betts, R.A.; Collins, M.; Jones, C.D.; Jupp, T.E.; Marengo, J.A. & Nobre, C.A. 2008. Increasing risk of Amazonian drought due to decreasing aerosol pollution. *Nature* 453: 212-215.

de Souza, E.R.; Kayano, M.T.; Tota, J.; Pezzi, L.; Fisch, G. & Nobre, C. 2000. On the influences of the El Niño, La Niña and Atlantic dipole pattern on the Amazon rainfall during 1960-1998. *Acta Amazonica* 30(2): 305-318.

Evan, A.T.; Vimont, D.J.; Heidinger, A.K.; Kossin, J.P. & Bennartz, R. 2009. The role of aerosols in the evolution of tropical North Atlantic ocean temperature anomalies. *Science* 324: 778-781.

Fearnside, P.M. 1985. Environmental change and deforestation in the Brazilian Amazon. p. 70-89 In: J. Hemming (ed.) *Change in the Amazon Basin: Man's Impact on Forests and Rivers*. Manchester University Press, Manchester Reino Unido, 222 p.

Fearnside, P.M. 2006. A vazante na Amazônia e o aquecimento global. *Ciência Hoje* 38(231): 76-78.

Fearnside, P.M. 2009a. Brazil's evolving proposal to control deforestation: Amazon still at risk. *Environmental Conservation* 36 (3): 176-179.

Fearnside, P.M. 2009b. A vulnerabilidade da floresta amazônica perante as mudanças climáticas. *Oecologia Brasiliensis* 13(4): 609-618.

Fearnside, P.M. 2009c. Global warming in Amazonia: Impacts and mitigation. *Acta Amazonica* 39(4): 1003-1012.

Fearnside, P.M. & Graça, P.M.L.A. 2009. BR-319: A rodovia Manaus-Porto Velho e o impacto potencial de conectar o arco de desmatamento à Amazônia central. *Novos Cadernos NAEA* 12(1): 19-50.

Foley, J.A.; Asner, G.P.; Costa, M.H.; Coe, M.T.; DeFries, R.; Gibbs, H.K.; Howard, E.A.; Olson, S.; Patz, J.; Ramankutty, N. & Snyder, P. 2007. Amazonia revealed: Forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(1): 25-32.

Malhi, Y.; Aragão, L.E.O.C.; Galbraith, D.; Huntingford, C.; Fisher, R.; Zelazowski, P.; Sitch, S.; McSweeney, C. & Meir, P. 2009. Exploring the likelihood and mechanism of a climate-change-induced dieback of the

- Amazon rainforest. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(49):20610-20615.
- Marengo, J.A.; Nobre, C.A.; Tomasella, J.; Oyama, M.D.; Sampaio de Oliveira, G.; de Oliveira, R.; Camargo, H.; Alves, L.M. & Brown, I.F. 2008. The drought of Amazonia in 2005. *Journal of Climate* 21: 495-516.
- Meehl, G.A.; Stocker, T F.; Collins, W.D.; Friedlingstein, P.; Gaye, A.T.; Gregory, J M.; Kitoh, A.; Knutti, R.; Murphy J M.; Noda, A.; Raper, S.C B.; Watterson, I.G. ; Weaver, A.J. & Zhao, Z-C. 2007. Global Climate Projections. In: Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K.B.; Tignor, M.; & Miller, H.L. (Eds.). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, p.247-845.
- Nascimento, H.E.M., & Laurance, W.F. 2004. Biomass dynamics in Amazonian forest fragments. *Ecological Applications* 14(4) Supplement: S127-S138.
- Nepstad, D.C.; Tohver, I.M.; Ray, D.; Moutinho, P. & Cardinot, G. 2007. Mortality of large trees and lianas following experimental drought in an Amazon forest. *Ecology* 88(9):2259-2269.
- Nobre, C.A. & Borma, L.S. 2009. Tipping points for the Amazon forest. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 1:28-36.
- Phillips, O.L & 65 outros. 2009. Drought sensitivity of the Amazon rainforest. *Science* 323:1344-1347.
- Salazar, L.F.; Nobre, C.A. & Oyama, M.D. 2007. Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America. *Geophysical Research Letters* 34: L09708, doi:10.1029/2007GL029695.
- Sampaio, G.; Nobre, C.; Costa, M.H.; Satyamurty, P.; Soares-Filho, B.S. & Cardoso, M. 2007. Regional climate change over eastern Amazonia caused by pasture and soybean cropland expansion. *Geophysical Research Letters* 34:L17709, doi:10.1029/2007GL030612.