

The text that follows is a REPRINT
O texto que segue é um REPRINT.

Please cite as:

Favor citar como:

Fearnside, P.M., Flávio Jesus Luizão, Henrique Eduardo Mendonça Nascimento, José Luis Campana Camargo, Rita de Cássia Guimarães Mesquita & Regina C.C. Luizão. 2009. A Conservação da biodiversidade e dos serviços ambientais da floresta como base para o desenvolvimento sustentável da Amazônia: Resultados da Sub-Rede CONSERVAMAZONIA. pp. 11-15 In: Subprograma de Ciência e Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7 (ed.). *Anais da Conferência do Subprograma de Ciência e Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7, realizado em Belém, Pará, Brasil, de 1 a 4 de dezembro de 2008*. CNPq, Brasília, DF. 579 pp.

ISBN 978-85-7028-021-3

Copyright: . CNPq, Brasília, DF.

The original publication is available from:
A publicação original está disponível de:

CNPq, Brasília, DF, Brasil.

Conferência do Subprograma de Ciência e Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7



Belém, PA
Dezembro de 2008

Artigo-síntese da sub-rede CONSERVAMAZÔNIA

A conservação da biodiversidade e dos serviços ambientais da floresta como base para o desenvolvimento sustentável da Amazônia: resultados da sub-rede CONSERVAMAZÔNIA

Philip Martin Fearnside¹; Flávio J. Luizão¹; Henrique E.M. Nascimento²; José Luis C. Camargo²; Rita C.G. Mesquita¹ & Regina C.C. Luizão¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (pmfearn@inpa.gov.br);

²Associação de Levantamento Florestal do Amazonas.

1. Introdução

A floresta amazônica fornece serviços ambientais de grande valor para a população humana da Amazônia, do Brasil e do Mundo. Estes serviços incluem a manutenção da biodiversidade, o ciclo hidrológico e os estoques de carbono, que evitam a emissão de gases de efeito estufa. Embora haja reconhecimento geral do fato que esses serviços têm um valor muito maior do que os lucros monetários ganhos pela destruição da floresta para exploração madeireira e implantação de pastagens, o avanço contínuo do desmatamento na região reflete a falta de mecanismos para tornar os serviços ambientais uma alternativa competitiva nas decisões sobre usos da terra na maior parte da Amazônia hoje. Há urgência em realizar uma transformação da economia regional para substituir a base destrutiva que predomina hoje por uma economia baseada no suprimento de serviços ambientais. Isto requer avanços em muitos campos, desde a esfera diplomática e política até a pesquisa científica. Visando contribuir a este esforço, a Sub-Rede CONSERVAMAZÔNIA, do Programa Piloto para Conservação das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7), Fase II, focaliza as suas pesquisas sobre vários aspectos chave do funcionamento da floresta intacta, da floresta perturbada por fragmentação e mudança climática, e das áreas desmatadas. A Sub-Rede tenta integrar as informações de diferentes níveis, propor ações que maximizam o fornecimento dos serviços ambientais das

florestas e da paisagem já desmatada, e interpretar diferentes escolhas para o desenvolvimento futuro em termos das suas conseqüências para os serviços ambientais.

2. Métodos

Os métodos usados são variados dependendo de cada tipo de pesquisa. Medidas de biomassa envolveram amostragem destrutiva com pesagem completa de mais de 300 árvores no arco de desmatamento, medindo as dimensões físicas, densidade de madeira e outros parâmetros. Estudos de ciclagem de carbono e nutrientes em floresta envolveram amostragem de liteira e água e monitoramento de fluxos químicos em microbacias hidrográficas sob floresta e em área alterada, com pastagem e sucessão secundária. Estudos de crescimento secundário envolveram monitoramento de 18 transetos (parcelas permanentes) com 4.500 árvores. Estudos da dinâmica populacional das árvores na floresta envolveram monitoramento das mais de 65.000 árvores que estão mapeadas e identificadas nas reservas do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF), ao norte de Manaus. Estudos de fenologia e propágulos envolveram monitoramento mensal da floração, frutificação e sucesso reprodutivo de árvores no PDBFF. Divulgação dos resultados incluiu cursos de extensão e para tomadores de decisões, comunicação direta com órgãos estaduais relevantes, e exposição em palestras, entrevistas e ensino. Detalhes sobre os métodos e resultados se encontram nos *sites* dos grupos componentes da Sub-Rede: <http://pdbff.inpa.gov.br>; <http://LBA.inpa.gov.br>; e <http://AGROECO.inpa.gov.br>.

3. Resultados

A Sub-rede CONSERVAMAZÔNIA tem concentrado os seus esforços no Estado do Amazonas, que é um local crítico para o futuro rumo de desmatamento e de perda de serviços ambientais. Diferente de locais onde o processo de desmatamento já está em estágio avançado, como nos estados de Pará, Mato Grosso e Rondônia, grande parte do Estado do Amazonas ainda se encontra sob floresta intacta devido à dificuldade de acesso a partir das fontes de migração. Tudo isto está prestes a mudar se forem construídas as

estradas planejadas no Estado, começando com a rodovia BR-319 (Manaus-Porto Velho) (Fearnside & Graça, 2008). Uma modelagem do avanço do desmatamento na Área de Limitação Administrativa Provisória (ALAP) da BR-319 indica o rápido avanço do desmatamento em áreas fora de Unidades de Conservação após a abertura da estrada. As áreas protegidas planejadas teriam um efeito importante na redução de desmatamento na ALAP, estabelecendo a diferença entre um cenário de “conservação” e de “negócios como sempre” totalizando 310 milhões de toneladas de emissão de carbono. Este carbono tem um valor considerável, e as diversas considerações no cálculo do valor deste serviço ambiental constituam um dos principais assuntos na economia ecológica hoje. Essas considerações incluem os efeitos de vazamento, incerteza, permanência e o valor atribuído ao tempo.

Pesquisas sobre a biomassa da floresta têm reduzido a incerteza sobre os valores das emissões de carbono provocadas pelo desmatamento, melhorando os dados sobre a variação espacial da densidade da madeira, do conteúdo de água, da altura e outras características alométricas das árvores, da contribuição relativa das copas das árvores e das árvores pequenas no total da biomassa (Nogueira *et al.*, 2008). Estas melhorias, sobretudo no arco de desmatamento, têm diminuído, por exemplo, a estimativa para emissão em 2004 em 24 milhões de toneladas de carbono, quantidade equivalente ao triplo da emissão anual da cidade de São Paulo (Nogueira *et al.*, 2007).

Estudos do ciclo de carbono na floresta natural estão ajudando a resolver uma das grandes controvérsias da última década sobre o papel da região no clima global, isto é, o grau em que a floresta funciona como um sumidouro de carbono, retirando gás carbônico da atmosfera. As pesquisas indicam um fluxo substancial de carbono fixado pela floresta sendo transportado pelos pequenos cursos d’água em forma de carbono dissolvido e particulado, o que implica neste carbono sendo oxidado e lançado de volta ao ar quando chega ao Rio Amazonas e outros rios e lagos, onde um processo de oxidação maciço já foi estimado (Luizão, 2007).

O número de queimadas sucessivas nas pastagens mostrou ter o efeito de retardar a recuperação dos serviços ecossistêmicos da

decomposição da matéria orgânica e da disponibilização dos nutrientes no solo. Verificou-se um acúmulo considerável de carbono a baixas profundidades nos baixios arenosos de floresta, em forma lábil e, então, potencialmente susceptível à liberação para a atmosfera em forma de CO₂.

Entre as árvores potencialmente reprodutivas, 80,7% reproduziram na floresta contínua comparada com apenas 56,5% no fragmento florestal, indicando uma ameaça adicional, até agora desconhecida, da fragmentação que acompanha o desmatamento na Amazônia.

4. Discussão e Conclusão

Entender a ciclagem de nutrientes na floresta é essencial para entender a persistência da floresta e a sua resiliência ou fragilidade frente a mudanças como a fragmentação, a exploração madeireira, os incêndios e as mudanças climáticas (Bohlman *et al.*, 2008; Laurance *et al.*, 2006, *in press*; Luizão *et al.*, *in review*; Nascimento *et al.*, 2006). Entre estes, os efeitos estudados foram os impactos da fragmentação na reprodução das árvores. O processo de produção de sementes e arvoretas na floresta é importante para esforços de reflorestamento e para desenvolvimento de sistemas agroflorestais. O enriquecimento de capoeiras com frutíferas e essências madeireiras ajuda a manter as funções ecológicas da floresta enquanto gera produtos com valor comercial. Estas medidas são especialmente importantes na área de Manaus, onde há extensas áreas de vegetação secundária em risco de invasão se a rodovia BR-319 for aberta, trazendo os processos e atores do arco de desmatamento para a Amazônia Central. Para a floresta primária ainda intacta, os serviços ambientais oferecem o potencial mais valioso e mais sustentável para manter as populações tradicionais na região (Fearnside, 2008).

5. Referências Bibliográficas

Bohlman, S.A.; Laurance, W.F.; Laurance, S.G.; Nascimento, H.E.M.; Fearnside, P.M. & Andrade, A. 2008. Importance of soils, topography and geographic distance in structuring central Amazonian tree communities. *Journal of Vegetation Science* 19: 863-874.

- Fearnside, P.M. 2008. Amazon forest maintenance as a source of environmental services. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 80: 101-114.
- Fearnside, P.M. & Graça, P.M.L.A. 2008. Veias que sangram. *Scientific American Brasil Especial Amazônia* 3: 60-67.
- Laurance, S.G.W.; Nascimento, H.E.M; Laurance, W.F.; Andrade, A.; Fearnside, P.M.; Rebello, E.R.G. & Condit, R. *in press*. Rapid change in Amazonian forest dynamics: effects of climate change? *Journal of Vegetation Science*.
- Laurance, W.F.; Nascimento, H.E.M; Laurance, S.G.; Andrade, A.C.; Fearnside, P.M.; Ribeiro, J.E. & Capretz, R.. 2006. Rainforest fragmentation and the proliferation of successional trees. *Ecology* 87: 469-482.
- Luizão, F.J. 2007. Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas. *Ciência e Cultura* 59: 31-36.
- Luizão, F.J.; Fearnside, P.M.; Cerri, C.E.P. & Lehmann, J. The maintenance of soil fertility in Amazonian managed systems. In: Keller, M; Dias, P. S & Gash, J. (Eds.). *Amazonia and Global Change*. Washington: American Geophysical Union. *In review*.
- Nascimento, H.E.M.; Andrade, A.C.; Camargo, J.L.C.; Laurance, W.F.; Laurance, S.G. & Ribeiro, J.E.L. 2006. Effects of the surrounding matrix on tree recruitment in Amazonian forest fragments. *Conservation Biology* 20: 853-860.
- Nogueira, E.M.; Fearnside, P.M.; Nelson, B.W.; Barbosa, R.I. & Keizer, E.W.H. 2008. Estimates of forest biomass in the Brazilian Amazon: new allometric equations and adjustments to biomass from wood-volume inventories. *Forest Ecology and Management* 256: 1853-1857.
- Nogueira, E.M.; Fearnside, P.M.; Nelson, B.W. & França, M.B. 2007. Wood density in forests of Brazil's 'arc of deforestation': implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. *Forest Ecology and Management* 248: 119-135.

Financiamento: MCT/CNPq/PPG7.