

This is the html version of the file

http://www.conservation.org.br/publicacoes/megadiversidade/16_Fearnside.pdf.

Google automatically generates html versions of documents as we crawl the web.

Google is neither affiliated with the authors of this page nor responsible for its content.

.....

Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências

PHILIP M. FEARNSIDE

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Caixa Postal 478, Manaus, 69083-000, Amazonas, Brasil.
e-mail: pmfearn@inpa.gov.br

RESUMO

A floresta amazônica brasileira permaneceu completamente intacta até o início da era “moderna” do desmatamento, com a inauguração da rodovia Transamazônica, em 1970. Os índices de desmatamento na Amazônia vêm aumentando desde 1991 com o processo de desmatamento num ritmo variável, mas rápido. Embora a floresta amazônica seja desmatada por inúmeras razões, a criação de gado ainda é a causa predominante. As fazendas de médio e grande porte são responsáveis por cerca de 70% das atividades de desmatamento. O comércio da carne bovina é apenas uma das fontes de renda que faz com que o desmatamento seja lucrativo. A degradação da floresta resulta do corte seletivo, dos incêndios (facilitados pelo corte seletivo) e dos efeitos da fragmentação e da formação de borda. A degradação contribui para a perda da floresta. Os impactos do desmatamento incluem a perda de biodiversidade, a redução da ciclagem da água (e da precipitação) e contribuições para o aquecimento global. As estratégias para desacelerar o desmatamento incluem a repressão através de procedimentos de licenciamento, monitoramento e multas. O rigor das penalidades deve ser suficiente para impedir os desmatamentos ilegais, mas não tão grande que as impeçam de ser executadas. Uma reforma política também é necessária para discutir as causas primordiais do desmatamento, incluindo o papel do desmatamento no estabelecimento da posse da terra.

ABSTRACT

Brazil's Amazon forest remained largely intact until the "modern" era of deforestation began with the inauguration of the Transamazon Highway in 1970. Amazonian deforestation rates have trended upward since 1991, with clearing proceeding at a variable but always rapid pace. Although Amazonian forests are cut for various reasons, cattle ranching predominates. The large and medium-sized ranches account for about 70% of clearing activity. Profit from beef cattle is only one of the income sources that make deforestation profitable. Forest degradation results from logging, ground fires (facilitated by logging), and the effects of fragmentation and edge formation. Degradation contributes to forest loss. The impacts of deforestation include loss of biodiversity, reduced water cycling (and rainfall), and contributions to global warming. Strategies to slow deforestation include repression through licensing procedures, monitoring, and fines. The severity of penalties for deforestation needs to be sufficient to deter illegal clearing but not so great as to be unenforceable. Policy reform is also needed to address root causes of deforestation, including the role of clearing in establishing land claims.

MEGADIVERSIDADE | Volume 1 | Nº 1

Page 2

114 | Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências

INTRODUÇÃO

A ocupação intensa da Amazônia começou no início da década de 1970. Embora áreas extensas ainda permaneçam intactas, a taxa de perda da floresta é dramática, em especial no "arco do desmatamento", ao longo das bordas sul e leste. A perda da biodiversidade e os impactos climáticos são as maiores preocupações. A vastidão das florestas remanescentes significa que os impactos potenciais do desmatamento de forma continuada são muito mais importantes que os já severos impactos que ocorreram até hoje.

O combate ao desmatamento no Brasil é uma prioridade para o governo e para as organizações internacionais. O monitoramento e a repressão são, atualmente, as estratégias principais. Uma fiscalização efetiva e a arrecadação de multas daqueles que não possuem autorização do Ibama, contudo, devem ser acompanhadas pela compreensão necessária dos aspectos sociais, econômicos e políticos para se tratar o problema por meio de mudanças na política.

A EXTENSÃO E O ÍNDICE DE DESMATAMENTO

Em 2003, a área de floresta desmatada na Amazônia

CAUSAS DO DESMATAMENTO

Na Amazônia brasileira, o peso relativo do fazendeiros versus grandes latifundiários a continuamente devido às pressões econômicas. Os grandes latifundiários são mais e mudanças econômicas, tais como as taxas e outros investimentos, subsídios governamentais e o crédito agrícola, índice de inflação e preços. Os incentivos fiscais foram um forte condutor do desmatamento nas décadas de 1970 e 1980 (M). Embora um decreto em 1991 tenha suspenso os incentivos, os antigos continuam, ao contrário da pressão sustentada por afirmações de autor governo de que tudo acabou. Outros incentivos, como o crédito subsidiado pelo governo com taxa de inflação, tornaram-se muito mais escassos desde 1984.

Antes do Plano Real, em 1994, a hiperinflação afetou a economia do Brasil durante décadas. A terra era muito valorizada e os preços atingiam níveis muito altos, o que poderiam ser justificados como um incentivo à produção agropecuária. A retirada das florestas para a formação de pastagens era o mais benéfico nesse sentido, embora seja questionado devido à perda de biodiversidade e à degradação ambiental.

brasileira alcançou $048,5 \times 10^6 \text{ km}^2$ (10,2% dos $4 \times 10^6 \text{ km}^2$ da floresta original da Amazônia Legal, que é de $5 \times 10^6 \text{ km}^2$), incluindo, aproximadamente, $100 \times 10^3 \text{ km}^2$ de desmatamento “antigo” (pré-1970) no Pará e no Maranhão (Figura 1; INPE, 2004). O índice atual e a extensão cumulativa do desmatamento abrangem áreas enormes. A extensão original da floresta amazônica brasileira era, aproximadamente, equivalente à área da Europa Oriental. O índice é frequentemente discutido no Brasil em termos de “Bélgicas” já que a perda anual equivale à área desse país ($30,5 \times 10^3 \text{ km}^2$), enquanto que a soma cumulativa é comparada à França ($547,0 \times 10^3 \text{ km}^2$). A presença europeia, por quase cinco séculos, antes de 1970, desmatou uma área ligeiramente maior que Portugal. Os valores atuais do desmatamento podem ser obtidos no website do INPE (<http://www.inpe.br>). As explicações oficiais, assim como os motivos pelos quais os índices do desmatamento flutuam (decretos influenciando os incentivos e programas para fiscalização e arrecadação de multas), no entanto, são provavelmente incorretos, como explico aqui. Além disso, uma variedade de questões técnicas sobre as próprias estatísticas permanece em aberto (Fearnside & Barbosa, 2004).

onde essa atividade era usada como especulação de terra (Hecht et al., 1988; Farninow, 1998; I 1987, 2002b). A especulação de terra foi ir até por volta de 1987, quando houve um aseqüente do lucro da pastagem a partir da carne bovina (Mattos & Uhl, 1994; Margul

A recessão econômica brasileira é a medida para a queda nos índices do desmatamento até 1991. Os fazendeiros não tinham capacidade expandir suas áreas desmatadas tão rapidamente, o governo não tinha recursos para a construção de vias e para projetos de assentamento. O imediato de repressão (p. ex., patrulhamento com helicópteros, confisco de motoserras, multas, etc.), menor. A mudança política e os incentivos fiscais também foi ineficaz. O decreto dos incentivos (nº 153) começou a vigorar em junho de 1991 – subsequente à maior queda no desmatamento (Figura 1). Mesmo no ano (1991), o efeito teria sido mínimo, em agosto foi a data média das imagens Landsat para o conjunto de dados de 1991. ponto mais baixo, em 1991, muitos fazendeiros impossibilitados de usar seus recursos para desmatamento porque o então presidente, F

FIGURA 1 – Desmatamento na Amazônia brasileira. Para o desmatamento acumulado, a parte preta de cada barra representa o desmatamento anterior à 1970. Dados do INPE (2004), exceto o ano de 1978 (Fearnside, 1993b).

Collor de Melo, havia confiscado as contas bancárias em março de 1990, com o dinheiro sendo posteriormente liberado em pequenas prestações.

O pico de 1995 foi, provavelmente, um reflexo da recuperação econômica do Plano Real. As reformas aumentaram a disponibilidade de capital e as eleições municipais, em 1994, resultaram no aumento do crédito agrícola. Esse aumento de capital para os fazendeiros foi muito mais efetivo em incentivar o desmatamento do que as mudanças econômicas que influenciaram o valor dos bens duráveis, como a terra. A queda posterior nos índices de desmatamento, em 1996 e 1997, foi uma consequência lógica do Plano Real ter cortado, de forma brusca, o índice da inflação. Os preços da

terra atingiram o pico em 1995 e caíram o final de 1997. Esses preços em queda fiz com que a exploração de madeira se tornasse uma atividade de baixa rentabilidade, tornando um negócio não-atrativo. Em seguida, os preços de desmatamento subiram para 17-18 mil dólares por hectare, permanecendo constantes pelos seguintes anos, e deram um salto, em 2002, para atingir 23 mil dólares por hectare (Figura 1).

A associação das maiores variações no desmatamento com os fatores macroeconômicos, como a disponibilidade de capital e o índice de inflação, indica que a maior parte desse desmatamento é realizado mais por aqueles que são grandes fazendeiros e produtores de gado do que por pequenos fazendeiros que usam a força de

familiar. O papel predominante dos latifundiários é comprovado pela localização das áreas desmatadas. O estado do Mato Grosso, sozinho, contabilizou 26% do total de $11,1 \times 10^3 \text{ km}^2$ de área desmatada, em 1991, e tinha a maior porcentagem de suas terras privadas em fazendas iguais ou maiores que 1.000 hectares (84% na época

de desmatamento). A extração da madeira aumentou a produtividade da floresta, levando às queimadas que colocam em movimento um ciclo de mortalidade de árvores, aumento da carga de combustível, reentrada do fogo e, por fim, destruição da floresta. O que começou como um desmatamento

ca do censo agrícola de 1985). Por outro lado, o estado de Rondônia – famoso por seu desmatamento pelos pequenos fazendeiros – representava apenas 10% do total de 1991, e o estado do Acre, apenas 3%. O aumento para um índice de $23 \times 10^3 \text{ km}^2/\text{ano}$, em 2002, mesmo com a economia interna sem vitalidade, pode ser parcialmente atribuído a um aumento da globalização das forças de desmatamento, com um marcante crescimento do mercado internacional de soja e, em especial, de carne bovina. Anteriormente, a carne bovina restringia-se ao mercado nacional devido à febre aftosa (Alencar et al., 2004; Kaimowitz et al., 2004).

Conhecer os responsáveis pelo desmatamento é vital para qualquer programa que busca sua redução. Os levantamentos realizados em 1998, no arco do desmatamento, que se estende de Paragominas até Rio Branco, encontraram apenas 25% das áreas desmatadas em propriedades iguais ou menores a 100 hectares (Nepstad et al., 1999a). O custo social da redução considerável dos índices de desmatamento seria, portanto, muito menor do que é sugerido em pronunciamentos freqüentes, que culpam a pobreza pelos problemas ambientais na região. Assim, estratégias como as que promovem a agrofloresta entre os pequenos fazendeiros são provavelmente ineficazes quando, na verdade, os pecuaristas latifundiários são os principais vilões. O dinheiro do tráfico de drogas, da corrupção e de muitas outras fontes ilegais pode ser lavado com investimentos em iniciativas de lucro questionável, tais como dragas de mineração de ouro e fazendas de criação de gado falidas. O rápido aumento do tráfico de drogas na Amazônia, provavelmente, agravará tal tendência.

Atualmente, o avanço das plantações de soja na região apresenta-se como a maior ameaça, com seu estímulo para o investimento maciço do governo em infra-estrutura, como hidrovias, ferrovias e rodovias. O desenvolvimento da infra-estrutura desata uma cadeia traiçoeira de investimento e exploração que pode destruir mais florestas do que as próprias plantações (Fearnside, 2001c). As estradas para retirada de madeira, especialmente para extração de mogno, precedem e acompanham as rodovias, tornando as fronteiras acessíveis para o investimento dos lucros do comércio da madeira em plantações de soja e fazendas para a cria-

detectado conduz a um estrago detectável e desmatamento nas imagens de satélite Landsat et al., 1999; Nepstad et al., 1999b).

A infra-estrutura de transporte acelera a para áreas remotas e aumenta o desmatamento em propriedades já estabelecidas. O programa Avum um pacote de desenvolvimento para o período 2007, incluiu US\$ 20 bilhões para infraestrutura da Amazônia (Laurance et al., 2001; Nepstad 2001; Fearnside, 2002a), a maioria voltada para o transporte de soja. As rodovias estão em más condições, particularmente, a BR-163 (Cuiabá) e a BR-319 (Manaus-Porto Velho), que impede o acesso a grandes blocos de floresta primária alterada. O seu sucessor, o Plano Plurianual 2004-2007, é praticamente idêntico ao Avum

O PAPEL DO CORTE SELETIVO E DA PERDA DA FLORESTA

O corte seletivo aumenta consideravelmente a vulnerabilidade da floresta ao fogo. Quando o fogo atinge a floresta, ele mata as árvores, aumenta a carbonização e seca o sub-bosque, elevando o risco de novas queimadas e da completa degradação da floresta. O impacto do corte de espécies de baixa valor comercialmente valiosas é, freqüentemente, mais severo. O processo de corte seletivo resulta em um aumento de quase duas vezes o volume de árvores sendo removidas (Veríssimo et al., 1992). Além disso, muitas árvores menores são mortas, e a mortalidade sobre os indivíduos é ainda maior. Próximo a Manaus, no Pará, para cada árvore retirada, 27 árvores foram mortas ou severamente prejudicadas (Veríssimo et al., 1992). As aberturas no dossel permitem ao sol e ao vento atingirem o solo da floresta, resultando em microclimas mais secos. O número de chuvas necessários para o sub-bosque se recuperar das condições inflamáveis é muito menor em uma floresta explorada pelo corte seletivo do que em uma floresta primária explorada (Nepstad et al., 2004).

Nas florestas da Amazônia, o fogo se espalha ao longo de uma linha de chamusca de movimento lento e contínuo. As bases de muitas árvores são queimadas

da que o fogo se prolonga. As árvores da floresta amazônica não são adaptadas ao fogo e a mortalidade a partir de uma primeira queimada fornece o combustível e a aridez necessários para fazer as queimadas subsequentes muito mais desastrosas. A temperatura alcançada e a altura das chamas na segunda queimada são, significativamente, maiores que na primeira, matando muitas outras árvores (Cochrane, 2003). Depois de várias queimadas, a área fica devastada a ponto de aparecer como desmatamento nas imagens de satélite Landsat (Cochrane et al., 1999; Nepstad et al., 1999b).

Durante o fenômeno El Niño, em 1997-1998, o grande incêndio de Roraima queimou entre 11.394 e 13.928 km² de floresta primária intacta (Barbosa & Fearnside, 1999), e as queimadas no arco do desmatamento totalizaram mais 15 x 10³ km² (Nepstad et al., 1999b; Cochrane, 2003). Uma queimada significativa também ocorreu em áreas de corte seletivo próximo à Tailândia, no sul do Pará e em floresta no estado do Amazonas. No sul do Pará, os danos do El Niño são maiores devido à uma combinação de fatores: uma estação seca mais duradoura que em outras partes da Amazônia, a concentração da atividade de corte seletivo e a concentração de desmatamento e queimada associada para favorecer a agricultura e a criação de gado.

OS IMPACTOS DO DESMATAMENTO

Perda de produtividade

A erosão e a compactação do solo e a exaustão dos nutrientes estão entre os impactos mais óbvios do desmatamento. A produtividade agrícola cai na medida em que a qualidade do solo piora, embora um patamar mais baixo de produtividade possa ser mantido por sistemas tais como a alternância de cultivo. A adição contínua de cal, adubo e nutrientes pode conter a degradação, mas as limitações de recursos físicos e econômicos tornam o uso desses produtos inefetivo para grandes áreas longe dos mercados urbanos (Fearnside, 1997d). O desmatamento acaba com as opções de manejo florestal sustentável tanto para os recursos madeireiros quanto para os farmacológicos e os genéticos.

Mudanças no regime hidrológico

As funções da bacia hidrográfica são perdidas quando a floresta é convertida para usos tais como as pastagens.

o funcionamento do ecossistema natural próximo a ele, assim como para a agricultura.

Acredita-se agora que a porcentagem reciclada dentro da bacia Amazônica este 30% (Lean et al., 1996), e não mais a trativa de 50% (Salati & Vose, 1984). Embora que o impacto hidrológico do desmatamento menor que o imaginado, na realidade, o escadadeiro. O escoamento através do rio Ar quase 50% da chuva que cai na bacia im outros 50% sejam reciclados, supondo qu água permaneça dentro da bacia. Na realidade do vapor de água escapa para o Pacífico, te na ponta noroeste da bacia, na Colômbia portante que isso, uma quantia considerável portada para o sul e centro-sul do Brasil, guai e Argentina, e parte continua pelo de em direção ao sul da África. Isso conferimento Amazônico um grau de impacto considerado em nível político (Fearnside, 20 des do Rio de Janeiro e São Paulo ficarr repetidos apagões e racionamentos de en como resultado dos baixos níveis de água tórios hidrelétricos fora da região amazô

A umidade chega à região centro-sul (correntes de ar (jatos de nível baixo) proc Bolívia e da parte ocidental da Amazônia (oeste de Rondônia, Acre e oeste do Am primimento de vapor de água para a região (diferentes magnitudes e importância dife pendendo da estação. Durante o período (da estação seca para a chuvosa (setembro sudoeste da Amazônia, o fornecimento d água é particularmente importante para e longamento da estação seca em São Paul agrícola mais produtiva do Brasil). A cap ração hidrelétrica, por outro lado, é partic dependente da chuva no verão austral (de respondendo à estação chuvosa no sudoe zônia, quando a diferença entre o compo hidrológico das áreas de floresta e das ár é mínima. De acordo com as estimativas de Pedro Silva Dias (comunicação pesso: dade de São Paulo, aproximadamente 70' ção do estado de São Paulo vêm do vapo: Amazônia durante esse período.

Além da manutenção da precipitação

A precipitação nas áreas desmatadas escoia rapidamente, formando as cheias, seguidas por períodos de grande redução ou interrupção do fluxo dos cursos d'água. Os padrões regulares das cheias são importantes para

bacia e do transporte de água de longo alcance. O desmatamento também produz efeitos em es Observações recentes de um pequeno auri ximadamente 5%) a ocorrência de chuva:

severamente desmatada de Ji-Paraná, em Rondônia, juntamente com os dados de imagens de satélite que mostram a formação de nuvens preferencialmente sobre áreas desmatadas tão pequenas quanto 5km de diâmetro, confirmam os resultados teóricos preliminares sobre os efeitos em média escala do desmatamento.

O potencial do desmatamento em aumentar a precipitação local ao criar correntes de ar ascendentes convectivas que provocam a formação de nuvens pode levar um leigo a concluir que o desmatamento não é tão ruim. Poderia-se ter uma melhoria temporária e ilusória à medida que o desmatamento avança, seguida por uma íngreme queda na precipitação quando o desmatamento passa de um certo limiar. Além disso, o aumento da precipitação sobre uma área desmatada significa que a chuva foi tirada de algum outro lugar. Isso inclui tanto os distantes destinos do transporte do vapor de água quanto as bordas florestais próximas. As bordas da floresta sofreriam porque as células convectivas formadas sobre as áreas desmatadas levariam o ar úmido para cima, induziriam a chuva e criariam uma descida de ar sobre as redondezas da floresta, trazendo o ar seco para baixo, o que inibiria a ocorrência de chuva e secaria a floresta próxima às bordas da área desmatada (talvez numa faixa aproximada de 20km, sob a condição de que ventos prevalentes não estejam soprando). Essa seca das bordas adiciona um fator de retroalimentação que reforça a degradação das bordas da floresta, por meio do estresse de fogo e água.

PERDA DE BIODIVERSIDADE

A manutenção da biodiversidade é uma função para a qual muitos atribuem valor além da venda comercial dos produtos (Fearnside, 1999). A perda de partes importantes das florestas tropicais do Brasil empobrece a

10⁶ de carbono) foram provenientes de qu floresta primária (Barbosa & Fearnside, 19 bonos equivalentes ao carbono do dióxido no são utilizados para comparar as emissões gases de efeito estufa baseado no potencial mento global de cada gás em um horizonte de 100 anos. O desmatamento em uma taxa: 2003 implica na emissão de, aproximadam 10⁶ toneladas de carbono equivalente ao c CO₂. No período de 1988 a 1994 (período pelo Brasil para o seu inventário inicial de para o Protocolo de Kyoto) foram liberada: toneladas, incluindo todos os componentes do de Fearnside, 2000b, considerando as c Fearnside & Laurance, 2004 e Nogueira et 252 x 10⁶ toneladas se considerados aper nentes das emissões usados no Inventário l assim como os valores de densidade de ma níveis antes da revisão de Nogueira e colat (2005). Esse valor é ligeiramente maior qu valor oficial de 116,9 x 10⁶ toneladas (cia e Tecnologia, 2004:149). A diferença é uma série de componentes omitidos na apr cial (incluindo raízes e necromassa) e por tiva elevada da absorção do carbono pelas secundárias, que não reflete a lenta taxa na crescem nas pastagens degradadas da Ama

O que mais distingue as implicações do to amazônico no aquecimento global daque tras florestas tropicais é o enorme potencia sões futuras. Em 1990, as emissões líquida metidas do desmatamento no Brasil repres do total de todas as fontes de emissão (incl as mudanças do uso da terra quanto os cor fósseis) na época (Fearnside, 1997b), enqu estoque de carbono na biomassa na Amazô ra representava 38% do total tropical (Fear

biodiversidade da Terra (Capobianco et al., 2001). O impacto sobre a biodiversidade causado pelo desmatamento continuado é muito maior em áreas com pouca floresta remanescente e altos níveis de endemismo, como a Mata Atlântica. Se o desmatamento da Amazônia continuar até próximo de sua completa destruição, os mesmos níveis de risco à biodiversidade serão aplicados à essa região.

Emissões de gases de efeito estufa

Os incêndios florestais emitem gases de efeito estufa.

O grande incêndio de Roraima liberou, através da combustão, de 17,9 a 18,3 x 10⁶ toneladas de carbono equivalente ao carbono de CO₂, dos quais 67% (12,0 a 12,3 x

129). As emissões líquidas comprometidas ao resultado líquido de emissões e absorção uma paisagem florestada é substituída por usos da terra (que seria o resultado de criação de equilíbrio criado por uma projeção de emissões atuais).

ESTRATÉGIAS PARA DESACELERAR O DE

Repressão

No Brasil, o desmatamento é controlado em parte pela repressão, através de licenças, fiscais e multas. As campanhas são frequentemente

simultaneamente às conclusões anuais do programa de monitoramento do INPE. O primeiro esforço importante para reprimir o desmatamento ocorreu em 1989, com o programa Nossa Natureza. Desde então, uma série de ações punitivas tem sido mal-sucedidas. Os índices de desmatamento na região parecem aumentar e diminuir independentemente desses programas. A repressão, ainda que indubitavelmente necessária, precisa ser repensada e as causas subjacentes devem ser tratadas.

Em 2000, surgiu a indicação de que o Brasil teria capacidade de controlar o desmatamento. Depois da proibição das queimadas tornar-se efetiva em julho, as imagens do sensor AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer ou Radiômetro Avançado de Resolução Muito Alta), interpretadas no INPE, indicaram uma queda de mais de 80% nas queimadas. O desmatamento também diminuiu por causa do programa de licenciamento e desmatamento, que estava em vigor no Mato Grosso de 1999 a 2001, apesar das mudanças posteriores no governo estadual que transformaram o programa de tal modo que não fazia mais efeito como um impedimento ao desmatamento (Fearnside, 2003b; Fearnside & Barbosa, 2003).

A redução das queimadas no Mato Grosso foi alcançada por uma combinação de medidas. Um sistema de licenciamento foi instituído pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Mato Grosso (FEMA), incluindo a

vimento. Os subsídios de impostos para a criação de gado, aprovados pela Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) importante força indutora do desmatamento das décadas de 1970 e 1980. A interrupção de novembro em 1991, não revogou aqueles que já haviam sido concedidos. Os projetos aprovados pela Superintendência de imposto sobre a renda gerada e pelos proprietários investissem em suas fazendas, os impostos devido de operações de lucro de outros lugares. A exclusão das fazendas, em detrimento de outras atividades prejudiciais, tais como a mineração e as fundições de ferro-gusa alimeração vegetal. Os subsídios de impostos relativos a essas atividades precisam ser cortados.

Uma outra causa do desmatamento, presente nas décadas de 1970 e 1980 do que a especulação de terra. O ganho de capital em uma propriedade depois de possuí-la por muito tempo foi a fonte principal de lucro dos fazendeiros. Os preços da terra subiam mais rápido que os preços médios da terra não especulada. Embora os preços médios da terra não estivessem subindo nos índices vistos antes da queda da inflação, com o Plano Real de 1994, as propriedades individuais podem ainda produzir lucros substanciais, principalmente, quando elas estão próximas de estradas recém-construídas ou reformadas. I

impressão de imagens de satélite mostrando os limites das propriedades e o desmatamento existente. As multas eram emitidas juntamente com a imagem do satélite desestimulando, assim, argumentos e tentativas de má interpretação da área realmente devastada. As regiões do Mato Grosso com as maiores diminuições de queimadas foram aquelas sujeitas a um treinamento especial da comunidade e a programas educacionais sobre o manejo do fogo pelo Grupo de Trabalho Amazônico e Amigos da Terra – Amazônia Brasileira, com o apoio da FEMA e do Programa de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais na Amazônia Legal. Foram anunciados planos para estender o sistema para municípios selecionados no Pará e em Rondônia.

Reforma política sobre impostos, créditos e subsídios
O principal problema para o controle do desmatamento é que muito do que precisa ser feito está fora do alcance das agências responsáveis pelos assuntos ambientais. O poder para mudar as leis tributárias e as políticas de crédito está com as outras agências governamentais, assim como as políticas de reassentamento, a construção de estradas e as prioridades de desenvol-

sados deveriam ser aplicados para retirar veniente da especulação de terra, tanto por força especulativa remanescente em área pela infra-estrutura quanto para fornecer algum dia, retornem os índices de inflações que prevaleceram no Brasil durante o do último século.

A sonegação de impostos é uma fonte de recursos de investimentos nas fazendas. Dentre os fazendeiros que mais desistem são médicos e outros profissionais das cidades freqüentemente, têm grandes rendas não- Se investirem na bolsa de valores ou em imóveis urbanos, eles, provavelmente, desperdiçam das autoridades fiscais, entretanto, as têm dificuldade para avaliar grande parte do investimento nas fazendas amazônicas. Mesmo o solo e o regime de chuva não sejam favoráveis para pastagens, resultando em algum prejuízo, o dinheiro da venda de carne bovina da Amazônia será “limpo”. O governo não aplica a lei e endurecer no rastreamento de investimentos financeiros para eliminar esse incentivo ao condutor de desmatamento.

O desmatamento também recebe um forte incentivo do crédito agrícola subsidiado. O subsídio do governo vai além das baixas taxas de juros e dos prazos generosos. Existem também freqüentes “anistias”, perdendo as dívidas ou convertendo-as em pagamentos simbólicos durante longos períodos a juros baixos. As anistias são concedidas quando a produção é reduzida por causa da seca ou de outros “atos divinos”. Embora geralmente consideradas como intervenções únicas, elas são comuns e representam um subsídio adicional para o desmatamento.

Uma variedade de outros subsídios também aumenta a lucratividade da agricultura e da pecuária. Isso inclui garantia de preço para muitos produtos agrícolas, onde o governo assegura o preço pago para o fazendeiro, independentemente da distância que o fazendeiro possa estar dos mercados. Muitos programas especiais

escolhidas pelos invasores para ocupação selvadamente, de florestas tropicais primárias, e pastagens, áreas agrícolas ou florestas secundárias fornece capital para os invasores e os consideravelmente melhores do que poderiam obter de um pasto degradado. A mudança de INCRA para seguir as iniciativas de organizações agrícolas sem terra cria uma barreira adicional ao controle efetivo dessa forma de desmatar (Fearnside, 2001a).

Embora os pequenos fazendeiros sejam responsáveis por apenas cerca de 30% do desmatamento (INCRA 1993a), sua intensidade (impacto por quilômetro quadrado) dentro da área que eles ocupam é maior do que as médias e grandes fazendas, que detêm a maior parte da Amazônia Legal. A intensidade do desmatamento cai com o aumento do tamanho da p

fornecem ajuda, como fertilizantes ou cal para plantações específicas e uma enorme rede de infra-estrutura de transporte, com despesas pagas pelo governo.

Título de posse da terra e reforma política de assentamento

A natureza dos assentamentos estabelecidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), mudou acentuadamente ao longo dos anos. Nas décadas de 1970 e 1980, a maioria deles foi estabelecida em áreas escolhidas pelo INCRA. Desde meados da década de 1990, o INCRA tem exigido que os novos assentamentos sejam alocados somente em áreas já desmatadas, para minimizar os impactos do desmatamento. Apesar das numerosas declarações oficiais de que tal política estava em ação, novos assentamentos continuaram a ser instalados em áreas florestais, tais como aqueles no rio Acari e no rio Juma, no estado do Amazonas, em 1996. Mais recentemente, o INCRA cedeu sua função de determinar os locais de assentamento às organizações de colonos que reivindicam terra, tais como o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Eles invadem terras públicas ou reservas legais de grandes fazendas e o INCRA, posteriormente, “legaliza” os assentamentos quando eles já são fato consumado e indeniza os fazendeiros pela terra perdida. Devido à indenização ser geralmente maior que o preço de mercado da terra, alguns fazendeiros, discretamente, incentivam os invasores. Fazendas falidas, sob o embargo do Banco do Brasil, têm sido particularmente propensas à invasão, uma situação que tanto assegura aos invasores uma ocupação sem resistência, quanto resolve o problema financeiro do Banco do Brasil quando a indenização é paga pelo INCRA. As áreas

O desmatamento, portanto, crescerá se as áreas já devastadas para a agricultura, em vez de seguir o caminho político tradicional, de distribuição das áreas florestais remanescentes em pequenas propriedades. Isso enfatiza a importância de usar as áreas já devastadas para a agricultura, em vez de seguir o caminho tradicional, de distribuição das áreas florestais remanescentes em pequenas propriedades. Apesar da área já devastada ser grande, ela não atende à demanda potencial para os assentamentos. A Amazônia Legal como um todo está sob demanda. O reconhecimento da existência da capacidade de carga e a manutenção dos limites dentro desses limites é fundamental para qualquer planejamento em longo prazo de ocupação sustentável da Amazônia (Fearnside, 1997c). O desafio é para a formação de pastagens para o gado e a melhoria de uma “melhoria” para a obtenção e a manutenção do título da terra. Enquanto essa situação perdurar, devemos esperar que os donos de terra devastada esperem as restas apesar das proibições. Para cessar o crescimento da pastagem como uma melhoria, é necessário mudar os procedimentos de registro de

Para barrar o fluxo de pessoas para nova busca de terra, a reforma agrária é necessária na Amazônia e nas áreas de onde vêm os imigrantes em busca de emprego alternativo nas áreas urbanas também está relacionada com esse processo populacional. Ao mesmo tempo, cresceu um movimento de assentamento”, na qual as pessoas que resistiram em um assentamento vendem seus direitos, de maneira informal, se o título definitivo da terra ainda não tiver sido concedido) e se não conseguirem obter outro terreno em um novo assentamento. Os esforços frequentes e mal-sucedidos do INCRA para detectar e desqualificar as pessoas que já re-

terra anteriormente resultam apenas na criação de uma classe permanente de sem-terra, que também contribuiu para o desmatamento. O objetivo de fornecer oportunidades de emprego para todos os brasileiros terá que ser alcançado de maneira ambientalmente menos destrutiva do que os planos de concessão de áreas nos assentamentos amazônicos (Fearnside, 2001a).

postas para a criação dos meios pelos quais o movimento evitado hoje poderia gerar créditos (Santelli et al., 2003. Trabalho apresentado na Conferência das Partes]-9. Disponível em <http://ipam.org.br/eventos/cop9/Tropical%20Development%20and%20Kyoto%20Protocol%20COF> tos políticos ao redor dessa decisão. na ci

Serviços ambientais

As atividades econômicas na Amazônia envolvem quase exclusivamente bens de consumo – como madeira, minerais, produtos agrícolas, criação de gado e produtos não-madeireiros, como a borracha natural e a castanha. Encontrar maneiras de explorar os serviços ambientais da floresta, tanto para mantê-la quanto para sustentar a população humana, tem um grande potencial em longo prazo.

A floresta Amazônica fornece, no mínimo, três classes de serviços ambientais: a manutenção da biodiversidade, o estoque de carbono e a ciclagem da água.

A magnitude e o valor desses serviços são pobremente quantificados e os passos diplomáticos, entre outros, através dos quais eles devem tornar-se bens, estão ainda em sua infância – fatos que não diminuem sua importância ou a necessidade urgente de concentrar esforços na divulgação de informações e a vontade política exigidas para integrá-los na economia, de modo a preservar a floresta, em vez de destruí-la. O papel das florestas tropicais em evitar o aquecimento global está muito mais próximo de servir como uma base para os fluxos financeiros internacionais do que estão os outros serviços ambientais, como a manutenção da biodiversidade. Isso porque a Convenção das Nações Unidas sobre Mudança Climáticas (UN-FCCC, em inglês) avançou mais que a Convenção sobre Biodiversidade muito embora ambas tenham sido assinadas, simultaneamente, na Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente, em 1992 (UNCED, em inglês). A UN-FCCC foi suplementada com o Protocolo de Kyoto, em 1997.

O interesse de investimento em carbono, com um panorama de retorno em curto prazo, provavelmente será limitado, pelo fato do acordo sobre o Protocolo de Kyoto, alcançado em julho de 2001, excluir o crédito para a manutenção da floresta no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (CDM, em inglês) durante o primeiro período de compromisso do protocolo (2008-2012). Se isso for permitido nos períodos de compromisso futuro, o Brasil poderá, potencialmente, ganhar de modo substancial projetos do CDM para reduzir o desmatamento. Também está em discussão uma pro-

no primeiro período de compromisso, pelo menos no futuro, porque a “quantia determinada (emissão nacional) de cada parte é renegociada em um período sucessivo de compromisso. Isso é uma característica das negociações dos atores-chave (especialmente as partes que pressionam (especificamente os Estados Unidos) para satisfazer os compromissos do Protocolo de Kyoto, quase completamente por meio de negociações relativamente caras (Fearnside, 2001). As negociações desde a Conferência de Kyoto, portanto, são únicas, porque os países industrializados concordaram com quotas específicas determinadas em um primeiro período de compromisso, antes que fossem definidas sobre questões como a inclusão do desmatamento evitado no CDM. Para futuros períodos de compromissos, a inclusão do desmatamento evitado ajudaria a incentivar os países a aceitar compromissos maiores do que eles aceitariam de tal meio, o que resultaria, então, em um líquido para o clima.

Embora não favorecido atualmente pelas Relações Exteriores do Brasil, o país tem a opção de aceitar limites nacionais sobre o desmatamento que permitiria ganhar muito mais sobre as negociações no Artigo 17 do Protocolo do que o Artigo 12 do CDM (Fearnside, 2001). As negociações têm, substancialmente, um potencial para o crédito do carbono porque o Protocolo de Kyoto não obriga que as reduções sejam diretamente causadas por um projeto específico. Ele apenas exige que as mudanças sejam “adicionais” em relação ao cenário sem projeto, sendo calculado a partir do inventário nacional do país a linha de base para o cálculo (p. ex., emissões no período de 1990-1995 no caso do Brasil).

Sem levar em consideração o futuro do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Protocolo de Kyoto, o desmatamento global representa um problema de longo prazo que provavelmente ganhará urgência na arena internacional, à medida que os impactos tornam-se cada vez mais aparentes para o público e para os políticos. Em algum momento no futuro, o principal exercício pelo desmatamento tropical provavelmente será conhecido e serão tomadas medidas apro-

Brasil e no mundo, para financiar o combate ao desmatamento e fornecer os fundamentos para uma alternativa ao desenvolvimento destrutivo.

Muitos acreditam que a floresta será cortada a qualquer custo e, conseqüentemente, argumentam que deveríamos nos preocupar com outros problemas. Um dos maiores impedimentos à ação efetiva é o fatalismo. O fatalismo age como um dissuasor de ações que envolvem compromisso de recursos financeiros significativos e aceitação dos riscos políticos reais ou percebidos. Muitos dos determinantes-chave para o caminho futuro do desenvolvimento estão nas mãos das autoridades públicas, que precisam tomar suas decisões baseadas na responsabilidade que isso exige. Embora o futuro dependa das decisões humanas, os limites também existem. Não podemos continuar destruindo florestas sem consequências terríveis e duradouras.

AGRADECIMENTOS

O trabalho de Philip M. Fearnside é apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq: Proc. 470765/01-1) e pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA: PPI 1 3620). Agradeço a A. B. Rylands, G. A. B. da Fonseca, K. Brandon e um revisor anônimo pelos comentários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencar, A., D.C. Nepstad, D. McGrath, P. Moutinho, P. Pacheco, M. del C. V. Diaz & B. Soares-Filho. 2004. Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Belém, Brasil.
- Barbosa, R.I. & P.M. Fearnside. 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: 513-534.
- Capobianco, J.P.R., A. Veríssimo, A. Moreira, I. dos Santos, L.P. Pinto & D. Sawyer (eds.). 2001. Biodiversidade na Amazônia brasileira. Editora Estação Liberdade e Instituto Socioambiental, São Paulo. Disponível em <http://www.isa.org.br/bio/index.htm> (acessado em novembro de 2004).
- Cochrane, M.A. 2003. Fire science for rainforests. *Nature* 421: 913-919.
- Cochrane, M.A., A. Alencar, M.D. Schulze, C.M. Souza Jr., D.C. Nepstad, P. Lefebvre & E.A. Davidson. 1999. Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical forests. *Science* 284: 1832-1835.
- Fearnside, P.M. 1987. Causes of deforestation in t Amazon. In: R.F. Dickinson (ed.). *The geophy Amazonia: vegetation and climate interactions* John Wiley & Sons, Nova York.
- Fearnside, P.M. 1993a. Deforestation in Brazilian effect of population and land tenure. *Ambio* 2:
- Fearnside, P.M. 1993b. Desmatamento na Amazônia nos cálculos – o INPE ou a NASA? *Ciência*
- Fearnside, P.M. 1997a. Environmental services as sustainable development in rural Amazonia. *E Economics* 20: 53-70.
- Fearnside, P.M. 1997b. Greenhouse gases from de Brazilian Amazonia: net committed emissions *Change* 35: 321-360.
- Fearnside, P.M. 1997c. Human carrying capacity of Brazilian Amazonia as a basis for sustainable development. *Environmental Conservation* 24: 271-282.
- Fearnside, P.M. 1997d. Limiting factors for development of agriculture and ranching in Brazilian Amazonia. *Revista Brasileira de Biologia* 57: 531-549.
- Fearnside, P.M. 1999. Biodiversity as an environmental concern in Brazil's Amazonian forests: risks, value and conservation. *Environmental Conservation* 26: 305-321.
- Fearnside, P.M. 2000a. Global warming and tropical change: greenhouse gas emissions from biomass decomposition and soils in forest conversion, agriculture and secondary vegetation. *Climatic Change* 48: 115-158.
- Fearnside, P.M. 2000b. Greenhouse gas emissions from land use change in Brazil's Amazon region. In: R. Lal & B.A. Stewart (eds.). *Global climate change and ecosystems*. *Advances in soil science*. pp. 231-244. CRC Press, Boca Raton, EUA.
- Fearnside, P.M. 2001a. Land-tenure issues as factors in environmental destruction in Brazilian Amazonia of southern Pará. *World Development* 29: 136-148.
- Fearnside, P.M. 2001b. Saving tropical forests as a countermeasure: an issue that divides the environmental movement. *Ecological Economics* 39: 167-180.
- Fearnside, P.M. 2001c. Soybean cultivation as a threat to environmental conservation in Brazil. *Environmental Conservation* 28: 23-38.
- Fearnside, P.M. 2001d. The potential of Brazil's forest for mitigating global warming under the Kyoto Protocol. *Environmental Conservation* 28: 355-372.
- Fearnside, P.M. 2002a. Avança Brasil: environmental consequences of Brazil's planned infrastructure. *Environmental Management* 30: 748-763.
- Fearnside, P.M. 2002b. Can pasture intensification reduce deforestation in the Amazon and Pantanal regions? In: C.H. Wood & R. Porro (eds.). *Deforestation in the Amazon*. pp. 283-364. University Press of Florida, Gainesville, EUA.
- Fearnside, P.M. 2003a. Conservation policy in Brazil

Faminow, M.D. 1998. Cattle, deforestation and development in the Amazon: an economic and environmental perspective. CAB International, Nova York.

Fearnside, P.M. 2003a. Conservation policy in Brazil: Amazonia: understanding the dilemmas. *World Development* 31: 757-779.

MEGADIVERSIDADE | Volume 1 | Nº 1 | Julho 2005

Page 11

- Fearnside, P.M. 2003b. Deforestation control in Mato Grosso: a new model for slowing the loss of Brazil's Amazon forest. *Ambio* 32: 343-345.
- Fearnside, P.M. 2004. A água de São Paulo e a floresta amazônica. *Ciência Hoje* 34: 63-65.
- Fearnside, P.M. & R.I. Barbosa. 2003. Avoided deforestation in Amazonia as a global warming mitigation measure: the case of Mato Grosso. *World Resource Review* 15: 352-361.
- Fearnside, P.M. & R.I. Barbosa. 2004. Accelerating deforestation in Brazilian Amazonia: towards answering open questions. *Environmental Conservation* 31: 7-10.
- Fearnside, P.M. & W.F. Laurance. 2004. Tropical deforestation and greenhouse gas emissions. *Ecological Applications* 14: 982-986.
- Hecht, S.B., R.B. Norgaard & C. Possio. 1988. The economics of cattle ranching in eastern Amazonia. *Interciencia* 13: 233-240.
- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2004. Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite: 2002-2003. INPE, São José dos Campos, Brasil.
- Kaimowitz, D., B. Mertens, S. Wunder & P. Pacheco. 2004. Hamburger connection fuels Amazon destruction. Relatório técnico. Center for International Forest Research, Bogor, Indonésia. Disponível em http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/media/Amazon.pdf (acessado em novembro de 2004).
- Laurance, W.F., M.A. Cochrane, S. Bergen, P.M. Fearnside, P. Delamônica, C. Barber, C. Barber, S. D'Angelo & T. Fernandes. 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science* 291: 438-439.
- Lean, J., C.B. Bunton, C.A. Nobre & P.R. Rowntree. 1996. The simulated impact of Amazonian deforestation on climate using measured ABRACOS vegetation characteristics. In: J.H.C. Gash, C.A. Nobre, J.M. Roberts & R.L. Victoria (eds.). *Amazonian deforestation and climate*. pp. 549-576. Wiley, Chichester, Reino Unido.
- Mahar, D.J. 1979. *Frontier development policy of Amazonia*. Praeger, Nova York.
- Margulis, S. 2003. *Causas do desmatamento na Amazônia*. The World Bank, Brasília. Disponível em www.fineprint.com (acessado em novembro de 2004).
- Mattos, M.M. & C. Uhl. 1994. Economic and ecological perspectives on ranching in the eastern Amazon. *World Development* 22: 145-158.
- MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia). 2000. *Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. General Secretariat, Geneva, Switzerland.
- Nepstad, D.C., A.G. Moreira & A.A. Alencar. 1999. *Amazon rain forest: origins, impacts and alternatives*. The World Bank, Brasília.
- Nepstad, D.C. et al. 1999b. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature* 395: 755-759.
- Nepstad, D.C. et al. 2001. Road paving, fire regimes, and the future of Amazon forests. *Forest Ecology and Management* 154: 395-407.
- Nepstad, D.C., P. Lefebvre, U.L. da Silva, J. Tonnesen, L. Schlesinger, L. Solórzano, P. Moutinho, D. Morton & M. Pereira. 2004. Amazon drought and its implications for fire risk, flammability and tree growth: a basin-wide analysis. *Global Change Biology* 10: 704-717.
- Nogueira, E.M., B.W. Nelson & P.M. Fearnside. 2000. Fire density in dense forest in central Amazonia. *Forest Ecology and Management* 208: 261-286.
- Salati, E. & P.B. Vose. 1984. Amazon Basin: a hydrological equilibrium. *Science* 225: 129-138.
- Veríssimo, A., P. Barreto, M. Mattos, R. Tarifa & J. Rodrigues. 2004. Logging impacts and prospects for sustainable management in an old Amazonian Frontier: the case of gominas. *Forest Ecology and Management* 208: 287-300.

