

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

Please cite as:
Favor citar como:

Fearnside, P.M. 2002. Modelos de uso de terra predominantes na Amazônia: Um desafio para sustentabilidade. 103-154. In: A. Rivas & C.E.C. Freitas (eds.) *Amazônia: Uma Perspectiva Interdisciplinar*. Centro de Ciências do Meio Ambiente, Editora da Universidade do Amazonas (EDUA), Manaus-Amazonas. 271 p.

Copyright: , Editora da Universidade do Amazonas (EDUA), Manaus-Amazonas

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

Editora da Universidade do Amazonas (EDUA), Manaus-Amazonas

IV. Modelos de uso de terra predominantes na Amazônia: um desafio para sustentabilidade

Philip M. Fearnside¹

Uma análise ecológica dos usos predominantes de terra na Amazônia indica a necessidade urgente de redirecionar os processos que estão transformando as florestas da região em formas não sustentáveis de desenvolvimento. Deve haver a promoção de usos de terra que sejam não apenas sustentáveis em termos agrícolas, mas também econômica e socialmente viáveis. A paisagem deve ser vista como um mosaico de áreas destinadas a preencher funções sociais e ecológicas distintas, onde diferentes critérios econômicos e ambientais são aplicados. Além dos agro-ecossistemas, a paisagem deve conter reservas substanciais de ecossistemas naturais, incluindo aqueles habitados por populações indígenas.

Na prática, entretanto, os projetos de desenvolvimento propostos na Amazônia raramente são formulados com base na informação técnica sobre sustentabilidade potencial, impacto ambiental, ou mesmo rentabilidade econômica. Ao invés disso, os projetos são freqüentemente motivados por fatores políticos (Fearnside, 1986a, 1989a; Fearnside & Barbosa, 1996a,b) e levados adiante mesmo que as evidências técnicas indiquem seu fracasso quase certo (Fearnside, 1987a). Por exemplo, as perspectivas para sustentabilidade, o retorno econômico a longo prazo para a sociedade, e os impactos ambientais e sociais

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) - Caixa Postal 478

Fearnside, P.M. 2001. Salvar florestas tropicais como uma medida de mitigação do efeito estufa: o assunto que mais divide o movimento ambientalista. pp. 193-215. In: J.L.V. de Macêdo, E.V. Wandelli & J.P. da Silva Júnior. (eds.) Palestras, III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Documentos 17, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)-Centro de Pesquisas Agroflorestais da Amazônia (CPAA), Manaus, Amazonas. 248 pp.

da pastagem, todos se comparam negativamente com outras opções de uso da terra (Fearnside, 1986b). Ainda assim, é precisamente este uso mais indesejável da terra que domina as paisagens ocupadas da Amazônia de hoje.

O atual trabalho revisa os usos predominantes na Amazônia brasileira hoje. As causas da acelerada conversão de floresta em pastagens são examinadas, junto com os efeitos desta mudança sobre a fertilidade do solo, as pragas e ervas daninhas, e sobre o clima local, regional e global. Outros usos de terra regionais examinados incluem a agricultura pioneira, o plantio industrial da soja, a extração de madeira e de produtos não madeireiros da floresta, plantações de silvicultura, culturas perenes e assentamento em várzea. Também se considera alguns sistemas experimentais ainda não praticados em grande escala. As vantagens e desvantagens dos diferentes usos da terra considerados levantam preocupações sérias com o atual rumo predominante do desenvolvimento na região, e levam a recomendações para políticas alternativas.

I. Conversão em Pastagem

a) Causas

Os tipos dominantes de desenvolvimento variam muito entre diferentes partes da região amazônica. O mais comum é pastagem, que predomina sobre a maioria das terras desmatadas em regiões como Mato Grosso e o sul do Pará. As imagens de satélite indicam que tais áreas são centros de desmatamento (Fearnside, 1995a; INPE, 2000). A pecuária predomina na região não porque produz carne, mas sim por ou-

tras razões. Uma força muito importante durante os anos 70 e 80 era os incentivos fiscais, que permitiram a companhias e investidores individuais do sul do Brasil aplicarem em projetos pecuários na Amazônia uma parte de seus impostos devidos sobre lucros obtidos em outras regiões do País. Condições generosas de financiamento têm oferecido empréstimos a taxas inferiores à da inflação, criando assim um forte motivo para iniciar os esquemas, mesmo que a produção de carne seja insignificante.

A Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), órgão responsável pelo maior programa de incentivos, alterou suas políticas em 1979 para conceder “novos” incentivos apenas a projetos fora da área de “floresta densa” da Amazônia. Porém, três fatores permitiram a continuação do desmatamento com incentivos: 1) as extensas áreas de floresta ainda sendo desmatadas em “velhos” projetos já aprovados para subsídios (Hecht, 1985); 2) a ampla zona classificada como “floresta de transição” onde o desmatamento é preferencialmente dirigido a florestas densas interdigitadas com a vegetação de cerrado (Dicks, 1982); e 3) uma definição muito limitada do que constitui “floresta densa” (Fearnside, 1994). A crise econômica brasileira nas décadas de 80 e 90 fez com que o governo colocasse menos dinheiro à disposição de projetos pecuários, entretanto os subsídios continuaram ao longo desse período, por meio de isenções tributárias que o governo concedia sob o programa de incentivos fiscais.

Atualmente, a concessão de novos incentivos encontra-se suspensa em função de um decreto (Nº. 153) emitido em 25 de junho de 1991. O efeito deste decreto é menor do que muitos acreditam. O decreto é uma modificação de um decreto

anterior (Nº. 101 de 17 de abril de 1991, que regulamenta Lei No. 8.167 de 16 de janeiro de 1991), e apenas abrange os incentivos que eram incluídos no decreto anterior (*i.e.*, apenas novos incentivos). Os muitos projetos com incentivos já aprovados são mais importantes que os poucos novos que seriam acrescentados à lista a cada ano que passa. A importância da recessão econômica na diminuição de taxas de desmatamento de 1988 até 1991 e de 1996 até o último ano de dados disponíveis de satélite (1998) significa que as taxas de desmatamento podem aumentar de novo, quando a economia brasileira se recuperar, a não ser que o governo tome medidas agora para remover os motivos subjacentes do desmatamento (Fearnside, 1995a).

Embora os incentivos sejam importantes, as pastagens continuam a se expandir rapidamente, mesmo na ausência deles. Um levantamento via satélite LANDSAT indicou que 445.843 ha desmatados ao longo da rodovia Belém-Brasília, 45,4% foi desmatado sem incentivos, mesmo nesta área de pastagem altamente subsidiada (Tardin *et al.*, 1978: 19; ver Fearnside, 1979a). A especulação de terras oferece amplos motivos para a substituição da floresta por pastagens, mesmo quando há pouca ou nenhuma produção de carne. O valor das terras convertidas em pastagem na Amazônia tem se elevado a taxas que superam a inflação (Hecht, 1985; Mahar, 1979), motivando especuladores a plantar pastagens para evitar que as terras sejam ocupadas por posseiros ou outros fazendeiros. Nas imensas áreas sem documentação legal, a pastagem possui a poderosa atração adicional de ser considerada uma benfeitoria que qualifica o fazendeiro a obter título da terra. Desmatar e plantar pastagem é o meio mais barato de assegurar a posse da terra para fins especulativos.

Várias evidências indicam outros motivos, e não produção de carne de boi, como sendo críticos no comportamento de fazendeiros amazônicos. Talvez a indicação mais clara é o caso do Distrito Agropecuário da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA). No Estado do Amazonas, que é dominado pela capital de Manaus (população em 1999, aproximadamente 1,6 milhão), são produzidos apenas 25% da carne de boi consumida no Estado (Faminow, 1998: 132). O Distrito Agropecuário da SUFRAMA, situado nos arredores de Manaus e protegido de competição devido às vastas distâncias até outras áreas de produção, é notório por ter se tornado um mar de floresta secundária, quando subsídios do governo efetivamente desapareceram a partir de 1984. Se a produção de carne de boi era tão lucrativa, por que estas fazendas não permaneceram ativas nos anos desde 1984, período no qual dobrou a população de Manaus, junto com sua demanda para carne de boi? O caso de Manaus combina com um quadro que inclui motivos para o desmatamento diferentes da produção de carne de boi: a motivação para manter as fazendas da SUFRAMA teria dependido quase somente de lucros de carne de boi, porque o valor da madeira destas florestas é relativamente baixo, não se precisa de pasto para manter a posse da terra (já que as fazendas fazem parte de um esquema organizado pelo governo, com o devido mapeamento e documentação), e a ameaça de invasão por migrantes sem terra tem sido (até muito recentemente) bastante remota.

A especulação de terra e incentivos financeiros governamentais aumentaram a rentabilidade de derrubar a floresta para transformar em pastagem, até mesmo em face a uma produção desprezível de carne de boi (Browder, 1988; Fearnside,

1979a, 1988a; Hecht, 1985, 1993; Hecht et al., 1988; Mahar, 1979). Faminow (1998) apresentou uma visão contrária (para uma refutação, ver Fearnside, 1999a, s/d). Faminow (1998: 125 e 131) acredita que a demanda por carne de boi e leite em cidades amazônicas é o fator fundamental que motiva a conversão de floresta em pastagens. O caso de Manaus desmente a generalidade dessa interpretação.

Talvez o sinal mais claro que a especulação de terra foi uma força significativa no desmatamento seja o padrão de desmatamento depois do início do Plano Real em julho de 1994. As medidas econômicas reduziram abruptamente a taxa de inflação, e as imagens de LANDSAT indicam um grande salto inicial na taxa de desmatamento de 15 mil km²/ano em 1994 para 29 mil km²/ano em 1995 (INPE, 2000). A melhor explicação para esse aumento é o maior volume de dinheiro que ficou disponível para investimento devido ao Plano Real. O pico de desmatamento em 1995 foi seguido por um declínio significativo, para 14 mil km²/ano em 1996 e 13 mil km²/ano em 1997. O declínio foi seguido por um aumento que elevou a taxa até 17 mil km²/ano em 1998, permanecendo neste nível em 1999 (INPE, 2000).

O declínio nas taxas de desmatamento no período 1995-1997 acompanhou uma queda em mais de 50% nos preços da terra ao longo do mesmo período (uma diminuição de preço resultante da taxa muito reduzida de inflação, que eliminou o papel da terra como uma proteção contra a inflação). A queda do preço da terra foi constatada pela Fundação Getúlio Vargas (Anônimo, 1998). A associação da queda de preço da terra com taxas de desmatamento sugere que uma parte significativa do desmatamento nos anos anteriores era incentivada pela especulação.

A lavagem de dinheiro oferece outra fonte potencial de motivação para investimento na ampliação de pastagens amazônicas. Dinheiro “sujo”, ganho por drogas, corrupção e muitas outras fontes ilegais, pode ser convertido em dinheiro “limpo”, se investido em atividades na Amazônia, tais como dragas de garimpagem e fazendas de gado, até mesmo se estes projetos forem improdutivos, baseado no valor nominal do retorno sobre o investimento.

A lógica é ilustrada pelo caso do deputado federal João Alves, que ganhou notoriedade no escândalo do orçamento federal em 1993 (ISTOE', 29 de dezembro de 1993). O Sr. João Alves ganhou aproximadamente 55 vezes na loteria esportiva porque ele tinha comprado milhares de fichas para converter dinheiro ilegal em um total calculado em US\$ 50 milhões de ganhos legalmente reconhecidos. A pequena porcentagem do dinheiro investido em fichas de loteria que volta, em média, para um apostador em forma de ganhos faria com que qualquer investimento em fazendas amazônicas financeiramente pouco prometedoras parecesse como uma transação excelente.

b) Efeitos

A pastagem tem efeitos nocivos para a sociedade na Amazônia. A pecuária afasta da terra os pequenos produtores, seja pela violência (Martins, 1980; Schmink, 1982; Valverde & Dias, 1967) ou através das tentativas de fazer com que pequenos proprietários vendam suas terras para recém-chegados mais ricos (Coy, 1987; Fearnside, 1987b). A distribuição da terra torna-se altamente concentrada em direção a grandes proprieda-

des com donos ausentes. Somente uma quantidade mínima de emprego é gerada após o término da fase inicial de desmatamento. A carne produzida é freqüentemente exportada da área, trazendo poucos benefícios para os residentes locais. A baixa produtividade das pastagens alimenta a inflação, já que o dinheiro é investido sem um retorno correspondente de produtos para o mercado; isto cria um ciclo vicioso que gera motivos especulativos ainda maiores para a expansão de pastagens (Fearnside, 1988a).

A característica mais preocupante da conversão em pastagem é que não há limite imediato para a sua continuação. Ao contrário das culturas anuais, e especialmente das perenes, os limites do mercado para os produtos do sistema não são suficientes para deter sua expansão: a demanda por carne é tremenda e seria ainda maior se houvesse mais carne disponível. A disponibilidade de mão-de-obra não restringe a pastagem como o faz com outras culturas, porque as demandas de mão-de-obra são baixas nos sistemas extensivos utilizados na Amazônia (Fearnside, 1982, 1986a). A dominância da pastagem entre as opções de uso da terra permite que uma pequena população humana exerça um máximo de impacto sobre os ecossistemas regionais de floresta (Fearnside, 1983).

Fertilidade do solo

A pastagem não é sustentável na região sem pesados e anti-econômicos insumos. O capim cresce cada vez mais lentamente após os primeiros dois ou três anos de uso. As medidas de produção de peso seco de capim durante um ciclo anual completo em Ouro Preto do Oeste (Rondônia) indicam que uma

pastagem de 12 anos produz cerca da metade da taxa de uma pastagem de três anos (Fearnside, 1989b). A produção declina devido à invasão de ervas daninhas não comestíveis, compactação do solo, e níveis decrescentes de fósforo disponível no solo (Fearnside, 1979b, 1980a; Hecht, 1983). A longo prazo, a erosão pode causar exaustão da fertilidade do solo: medidas sob vários usos da terra em Ouro Preto do Oeste (Rondônia) e perto de Manaus (Amazonas) indicam que as taxas de erosão do solo em pastagens são muito maiores do que em florestas intactas (Fearnside, 1989b).

A necessidade de fertilizantes fosfatados debilita as perspectivas de manutenção de pastagem em grandes áreas da Amazônia. No início dos anos 70, quando o programa de incentivos fiscais para pastagens amazônicas estava se expandindo, o órgão que atualmente é a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) defendia que a pastagem melhorava o solo (Falesi, 1974, 1976). Infelizmente, o fósforo disponível declina agudamente, uma vez passado o pico inicial causado pelas cinzas da queima inicial da floresta. Após 10 anos, os níveis deste elemento crítico são tão baixos quanto os da floresta virgem, e bem mais baixos que as quantias requeridas pelo capim das pastagens (Fearnside, 1980a; Hecht, 1983). Em 1977, a EMBRAPA mudou sua posição em relação à melhoria que a pastagem traz para o solo, recomendando que a produtividade seja mantida através de aplicações anuais de 50 kg/ha de fósforo, equivalentes a cerca de 300 kg/ha de superfosfato (Serrão & Falesi, 1977; Serrão *et al.*, 1979).

A produtividade muito maior da pastagem fertilizada com fosfato é óbvia (Koster *et al.*, 1977). Os problemas são o custo de ministrar fosfato e os limites absolutos das reservas

deste mineral. Quase todas as reservas de fosfato no Brasil estão em Minas Gerais, muito distantes da Amazônia. O Brasil como um todo não possui um estoque particularmente grande de fosfato—os Estados Unidos, por exemplo, possuem depósitos cerca de 20 vezes maiores (Lima, 1976). Numa escala global, a maior parte dos fosfatos estão localizados na África (Sheldon, 1982). A continuação das tendências do pós-II Guerra Mundial quanto ao uso de fosfato poderá exaurir os estoques mundiais até a metade do próximo século (Estados Unidos, Council of Environmental Quality & Department of State, 1980; Smith *et al.*, 1972). Embora a simples extrapolação dessas tendências seja questionável, devido aos limites para o contínuo crescimento populacional a taxas passadas (Wells, 1976), o Brasil deveria ponderar se seus estoques deste recurso limitado deveriam ser alocados para pastagens na Amazônia (Fearnside, 1998a).

Pragas e Ervas Daninhas

Áreas muito grandes de pastagem ficam sempre sujeitas a doenças e pragas de insetos, da mesma maneira que outras grandes monoculturas. A alteração das variedades de capim plantadas pode resolver estes problemas até um certo ponto, mas o custo e a frequência de tais alterações devem aumentar com o tempo.

Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.), uma gramínea de pastagem muito comum anteriormente na rodovia Belém-Brasília, foi devastada no início dos anos 70 por ataques da cigarrinha (*Deois incompleta* Cercopidae). O capim colônio (*Panicum maximum* Jacq.) tornou-se, subseqüentemente, o fa-

vorito na área, e seu desempenho foi descrito pela EMBRAPA como "magnífico" (Falesi, 1974). Os declínios posteriores da produção tornaram-se aparentes com a diminuição do fósforo disponível e o aumento da invasão por ervas daninhas. Tal invasão é facilitada pelo hábito desta espécie de crescer em touceiras, o que deixa espaços abertos entre os tufos de capim, e pela germinação precária das sementes produzidas no campo. Nos anos 80, a cigarrinha adaptou-se também ao *P. maximum*, mas não aos níveis devastadores alcançados em relação à *B. decumbens*.

Ao final dos anos 70, a EMBRAPA começou a recomendar a braquiária da Amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt.). No início esta espécie era tolerante ao ataque da cigarrinha, mas os insetos tornaram-se cada vez mais adaptados a esta espécie. Nos anos 80, a EMBRAPA recomendou o capim *Andropogon guianensis* Kunth., e, subsequente, a *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. A mudança contínua de recomendações sobre espécies e fertilizantes não altera as características básicas da pastagem, as quais acabam por prejudicar sua sustentabilidade.

Clima

A conversão de uma fração substancial da Amazônia em pastagem teria severos impactos sobre o clima regional e global. O aquecimento global do "efeito estufa", causado pelo aumento de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e outros gases na atmosfera, teria seu maior efeito em latitudes temperadas e árticas do que na própria Amazônia. Se todos os 3,58 milhões de quilômetros quadrados de floresta original ainda

existente na Amazônia brasileira em 1990 fossem convertidos na paisagem em equilíbrio que substitui a floresta (Fearnside, 1996; Fearnside & Guimarães, 1996), 76,9 bilhões de toneladas (gigatoneladas) de carbono seriam liberados (Fearnside, 2000a). A taxa anual de conversão da floresta em 1990 de 13,8 mil km² liberou uma emissão líquida comprometida de 267-278 milhões de toneladas de carbono equivalente ao carbono do CO₂ por ano (Fearnside, 1997a, 2000b). “Emissões líquidas comprometidas” se referem ao resultado a longo prazo de emissões e absorções em uma determinada área que é desmatada. Isto expressa a contribuição da transformação da paisagem florestada em uma nova paisagem, usando como base de comparação o mosaico de usos da terra que seria o resultado de uma condição de equilíbrio criado por uma projeção das tendências atuais. Isto inclui emissões da decomposição e requeimada dos troncos que permanecem sem queimar quando a floresta é derrubada inicialmente (emissões comprometidas), e a absorção de carbono pelo crescimento de florestas secundárias em locais abandonados depois do uso em agropecuária (absorção comprometida) (Fearnside, 1997a). Metano, monóxido de carbono e outros gases-traço são liberados em quantidades significativas pelo desmatamento, porém não pela queima de combustíveis fósseis. Estes gases provocam um impacto maior sobre o aquecimento global por tonelada de carbono do que o dióxido de carbono.

Um cálculo mundial das emissões de gases de efeito estufa por mudanças de uso da terra nos trópicos (Fearnside, 2000a) indica que o desmatamento (incluindo carbono do solo até 1 m de profundidade, mas não incluindo a redução da biomassa de florestas secundárias na agricultura itinerante e o

raleamento de florestas de todos os tipos pela exploração madeireira e retirada de lenha) nos países tropicais contribuiu com 2,28 gigatoneladas de carbono anualmente. Isto é equivalente a 2,41-2,85 gigatoneladas de carbono equivalente ao carbono do CO₂ por ano quando os efeitos dos gases-traço são incluídos. Considerando apenas as emissões líquidas comprometidas de carbono (sem o efeito de gases-traço), o corte de vegetação natural e o corte permanente de floresta secundária de "ciclo longo" (pousio >30% do ciclo) emitem 2,02 gigatoneladas de carbono, e as demais florestas secundárias e o raleamento 0,412 gigatoneladas, perfazendo um total de 2,42 gigatoneladas de carbono anuais. A liberação global de carbono de combustíveis fósseis no mesmo período (1981-1990) ocorreu a uma taxa de 6,0 gigatoneladas por ano (Watson *et al.*, 1992: 29). Portanto, a emissão média global no período era 8,4 gigatoneladas anuais. O desmatamento na Amazônia brasileira neste mesmo período liberou 0,392 gigatoneladas anualmente (4,6% do total global); com as emissões do corte de cerrado e outros tipos de vegetação no Brasil, o total era 0,462 gigatoneladas anuais (5,5% do total). As emissões brasileiras da exploração madeireira e mudanças nos estoques nas florestas secundárias não estão incluídas nestes totais.

As conseqüências potenciais do efeito estufa incluem a redistribuição dos padrões de precipitação no mundo todo, o que resultaria em muitas das principais zonas de produção agrícola do mundo tornarem mais secas. O nível do mar subiria, inundando muitos centros de população humana (Houghton *et al.*, 1996; Watson *et al.*, 1998).

Uma segunda conseqüência climática da conversão maciça em pastagem seria uma diminuição da precipitação na

Amazônia e nas regiões vizinhas. Várias linhas de evidência indicam que metade das precipitações na Amazônia é derivada da água que recicla pela floresta como evapotranspiração, ao invés do vapor de água em nuvens provenientes do oceano Atlântico (Marques *et al.*, 1977; Molion, 1975; Salati *et al.*, 1978; Villa Nova *et al.*, 1976). Somente quem vê o rio Amazonas durante as enchentes pode apreciar o imenso volume de água envolvido: o que se vê no rio é o mesmo volume que retorna à atmosfera através das folhas da floresta. Que as folhas da floresta estão constantemente liberando água é evidente para qualquer pessoa que tenha amarrado um saco plástico sobre um punhado de folhas: em apenas alguns minutos o saco fica coberto com gotas de água por dentro, condensadas a partir da evapotranspiração. Somando as diversas centenas de bilhões de árvores na Amazônia, uma vasta quantidade de água é devolvida para a atmosfera. Já que a evapotranspiração é proporcional à área foliar, a quantidade de água reciclada através da floresta é muito maior do que através da pastagem, especialmente na estação seca, quando a pastagem é seca e a floresta permanece sempre verde. Esta diferença é acentuada pelo escoamento muito maior de água sob a pastagem. Aumentos de até uma ordem de grandeza no escoamento de água foram detectados perto de Manaus (Amazonas), Altamira (Pará), e Ouro Preto do Oeste (Rondônia) (Fearnside, 1989b) e em Apiaú (Roraima) (Barbosa & Fearnside, s/d). O solo sob pastagem torna-se compactado, inibindo a infiltração da água de chuva (Dantas, 1979; Schubart *et al.*, 1976). A chuva que cai sobre solos compactados escoar rapidamente, ficando indisponível para posterior liberação na atmosfera através da transpiração.

O dano potencial da diminuição de precipitação para os ecossistemas naturais remanescentes é indicado pelas varia-