

# AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS E DOS AGENTES DE DESMATAMENTO

Philip M. Fearnside  
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA  
Fax (092) 236-3822.  
C.P. 478, 69.011 - Manaus - AM - Brasil

## INTRODUÇÃO

Estratégias para controlar o desmatamento precisam enfrentar as suas causas subjacentes, ao invés de se restringir à repressão dos sintomas. Causas de desmatamento incluem os sistemas fundiário, políticos financeiros, grandes projetos de desenvolvimento e construção de estradas, especulação imobiliária, fluxo migratórios e subsídios indiretos. Causas futuras de desmatamento incluem a recuperação da economia (assim permitindo a retomada de construção de infra-estrutura governamental e o investimento na agro-pecuária), assentamento de populações, empresas madeireiras nacionais e internacionais (atraídas por aumentos de preços acompanhando o fim de florestas madeireiras na Ásia), o desenvolvimento militar, as hidrelétricas, o carvão vegetal e a lenha picada.

## RITMO E EXTENSÃO DO DESMATAMENTO

As florestas da Amazônia Legal Brasileira (Figura 1) vem sendo desmatadas a um ritmo alto nas últimas décadas. Entre 1978 e 1990 a área desmatada aumentou de  $152,2 \times 10^3 \text{ Km}^2$  para  $415,2 \times 10^3 \text{ km}^2$ , assim mais que duplicando em extensão. "Desmatamento" refere-se à perda de florestas original (i. e. não incluindo a corte do cerrado nem a roçagem de vegetação secundária). As áreas de assentamento antigas do Pará e Maranhão são consideradas como desmatadas, sendo identificadas como floresta secundária antiga nas imagens de satélite. Inundação por represas hidrelétricas é considerada como desmatamento. Existe uma leve subestimativa de antigos desmatamentos na região, sendo que áreas e antiga ocupação em outros estados (onde a ocupação antiga foi em escala menor) não foram contadas nas estimativas. O desmatamento não inclui perturbações, tais como a exploração madeireira seletiva, que deixam a copa da floresta intacta, dificultando a sua visualização por satélite.

Dados de mosaicos de imagens LANDSAT para 1978, 1988 e 1989 (Tardin e da Cunha, 1989; Tardin et al., 1980, 1990) tem sido realizados para fazê-los comparáveis entre estes três anos de maneira consistente, e para corrigir vários erros que foram descobertos nas mensurações originais das áreas desmatadas e na computação dos resultados (Fearnside et al., s/d-a). Dados preliminares de 1990 permitirão o cálculo da taxa também para esse ano (embora os ajustes às datas para cada par de imagens

em relação ao ciclo anual de desmatamento em cada parte da região ainda não foram completados para os dados de 1990). Estas estimativas indicam taxas de desmatamento na ordem de  $22 \times 10^3 \text{ km}^2/\text{ano}$  para a década de 1978-1988,  $19 \times 10^3 \text{ km}^2/\text{ano}$  para 1989, e  $14 \times 10^3 \text{ km}^2/\text{ano}$  para 1989-1990. Estes resultados baseados em LANDSAT constituem os valores mais confiáveis no momento para a taxa de perda de floresta na Amazônia Brasileira. Deve ser enfatizado que a taxa média para 1978-1988 não implica que o ritmo do desmatamento fosse constante ao longo deste período. Embora os dados para os anos intermediários não estejam tão completos quando os para o início e o fim deste intervalo, eles sugerem que a taxa aumentou até o ano de 1987, após o que a taxa diminuiu. De fato, no início da década de 1980, o desmatamento aumentava de forma exponencial em vários Estados da região (Fearnside, 1984, 1986). Também deve ser enfatizado que a diminuição recente na taxa de desmatamento não pode ser considerada como sendo uma tendência que pode ser projetada para o futuro.

A distribuição do desmatamento entre os estados dá uma indicação da importância relativa de alguns do agentes do processo. O desmatamento em 1990, já em ritmo desacelerado em relação aos anos anteriores, ainda demonstrava a dominância dos Estados caracterizados por grandes fazendas. Mais de 77% do desmatamento foi em Mato Grosso, Maranhão, Tocantins e Pará, especialmente o sul do Pará (Figura 2).

## CAUSAS ATUAIS DO DESMATAMENTO

### O Sistema Fundiário

Desde a época da colonização portuguesa, desmatar tem sido o que estabelece a propriedade de fato da terra. Desmatamento ainda é considerado uma "benfeitoria" pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e pelos órgãos estaduais de terra, para fins de documentação de propriedade. Pessoas que fazem desmatamento em terras da União (que ainda ocupam grande parte da Amazônia) eventualmente ganham ou a legalização da sua posse ou a oferta de um pedaço de terra em um projeto oficial de colonização em outro local. Tanto os pequenos posseiros quanto os grandes grileiros ganham as terras através do desmatamento. O desmatamento sempre vai ser

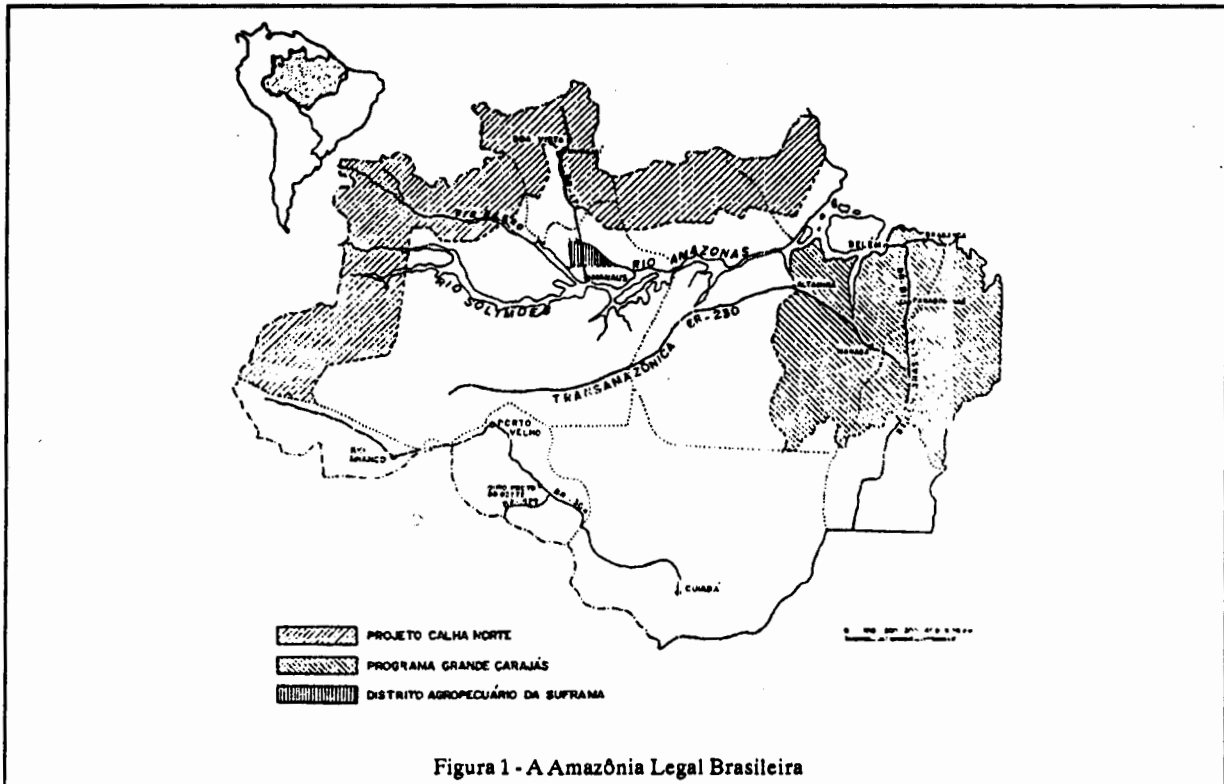


Figura 1 - A Amazônia Legal Brasileira

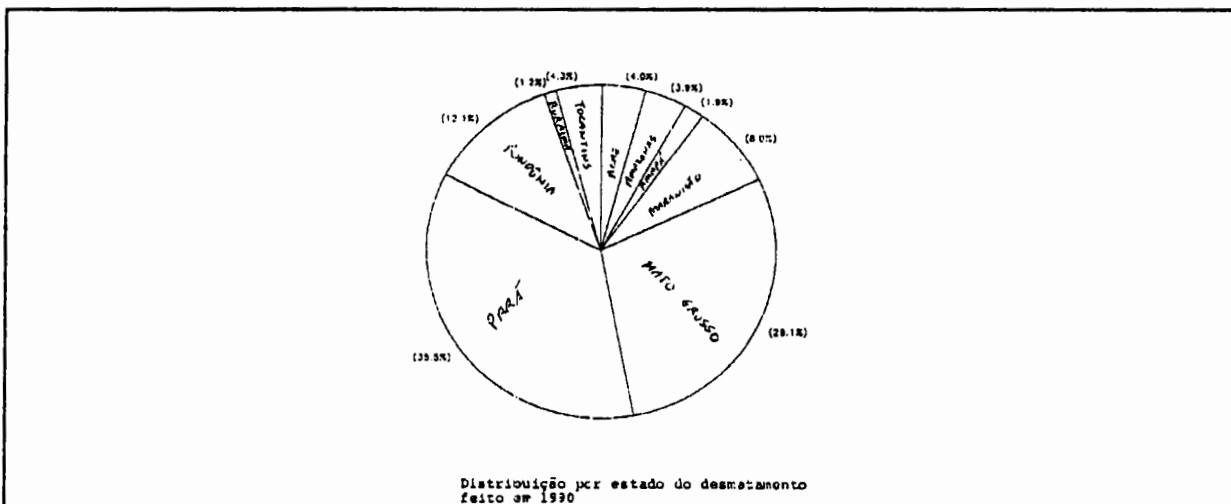


Figura 2- Distribuição entre os estados do desmatamento de 1990. Os estados de Mato Grosso, Pará, Tocantins e Maranhão, onde grandes fazendas predominam, perfazem mais que três-terços dos  $13.8 \times 10^6$  km<sup>2</sup> desmatadas em 1990 na Amazônia Legal.

rápido enquanto esse sistema de posse da terra estiver em vigor (Fearnside, 1979).

### Política Bancária

Empréstimos bancários subsidiados com taxas de juros abaixo do nível da inflação têm sido forças importantes, acelerando o desmatamento. As condições generosas de financiamento criaram um forte motivo para iniciar projetos de pecuária, mesmo que a produção de carne seja insignificante. O aperto econômico atual do País tem restringido muito a disponibilidade de dinheiro desta fonte nos últimos anos. A decisão do atual governo de suspender financiamento incentivados deste tipo para agro-pecuária, embora uma indicação importante de intenção, teria tido pouco efeito na

prática. Sendo que quase todos os projetos já não estavam recebendo os financiamentos prometidos. A importância destes incentivos chegou ao seu auge no final da década de 70, a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) suspendeu a aprovação de novos projetos agro-pecuários na área de floresta densa desde 1979 (embora projetos novos continuaram a ser aprovados em florestas não densas, e os projetos velhos continuaram a receber os seus financiamentos). O aperto financeiro do País fez com que muitos fazendeiros com projetos aprovados não recebessem financiamentos a partir de 1984. Por exemplo, no Distrito Agropecuária da SUFRAMA, ao norte de Manaus, os grandes desmatamentos incentivados praticamente pararam a partir desse ano.

Uma indicação da dominância de outras forças no desmatamento de anos mais recentes é o ano de 1987. Embora o grosso dos financiamentos incentivados já tivesse evaporado antes desse ano, tudo indica que foi no ano de 1987 o recorde de desmatamento em toda a história da Amazônia. A região inteira ficou coberta por uma densa cortina de fumaça na época de queimada, obrigando o fechamento de muitos aeroportos durante semanas.

Por mais importantes que os incentivos sejam, as pastagens continuam a se expandir mesmo na ausência deles. Mesmo no auge dos incentivos, um levantamento via satélite LANDSAT de 445.843 ha desmatados ao longo da rodovia Belém-Brasília (uma área de pastagem altamente subsidiada) indicou que 45,4% desse desmatamento foi feito sem incentivos (Tardin *et al.*, 1978: 19, ver Fearnside, 1979).

Os programas oficiais têm financiado a implantação de diversas culturas anuais e perenes, mas, apesar deste esforço governamental, essas culturas são inexpressivas na região. São as forças que dirigem o contínuo aumento das áreas de pastagem, apesar da baixa produtividade e pobres perspectivas de sustentabilidade desse sistema de uso, que afetam mais a taxa de desmatamento. O uso da terra predominante nas partes derrubadas de terra firme é pastagem para gado bovino, não somente em áreas de grandes fazendas como no sul do Pará e norte de Mato Grosso, mas também em terras inicialmente derrubadas por pequenos proprietários para roças de culturas anuais, como nas áreas de colonização da rodovia Transamazônica no Pará. Pastagem é dominante até em áreas como Rondônia onde programas governamentais promoveram e financiaram cacau, seringa e outras culturas perenes (Leite e Furley, 1985; Léna, 1981).

Além de financiamentos diretos, a política bancária motiva desmatamento de formas indiretas. Para estabelecer o valor de propriedades para fins de hipoteca, áreas desmatadas valem muito mais que áreas com florestas nas avaliações feitas pelos bancos. No Município de Manaus, por exemplo, o Banco do Estado do Amazonas (BEA), considera o valor de um hectare de capoeira como sendo três vezes mais que um hectare da floresta, e um hectare de pastagem como 7,5 vezes mais (BEA, 1988).

### Grandes Projetos e Construção de Estradas

Grandes projetos de desenvolvimento muitas vezes levam a aumentos de desmatamento, tanto por efeitos diretos como por indiretos. A construção de estradas é especialmente importante. Estradas fazem parte não apenas de projetos especialmente voltados ao setor de transportes (como o Projeto POLONOROESTE em Rondônia), mas também das obras hidrelétricas e outras que sempre precisam de acesso rodoviário.

Existe um círculo vicioso, que é conhecido na análise de sistemas como uma "alça de retroalimentação positiva", no relacionamento entre o desmatamento e a construção de estradas. Mais

estradas levam à chegada de maior população, enquanto que a presença de população maior justifica a construção de ainda mais estradas (Fearnside, 1979, 1984). O desmatamento então aumenta por ambos os motivos, porque o proprietário individual aumenta a derrubada quando chega o acesso aos mercados pela estrada e pela chegada de mais pessoas. A proximidade de estradas eleva muito o valor da terra, assim motivando a especulação imobiliária.

### Especulação Imobiliária

Na Amazônia uma das forças mais evidentes no avanço do desmatamento é a especulação de terra (Fearnside, 1979; Hecht *et al.* 1988; Mahar, 1979), junto com o efeito amplificador das pastagens de gado no impacto da população (Fearnside, 1983). O valor das terras convertidas em pastagem na Amazônia tem consistentemente se elevado a taxas que superam a inflação (Mahar 1979; Hecht 1985), motivando especuladores a plantar pastagens de modo que as terras não sejam ocupadas por posseiros ou outros fazendeiros.

Mesmo para pequenos colonos, a valorização da terra se torna um fator importante. Pequenos agricultores frequentemente vêm para a região com a intenção de fazerem suas fortunas como agricultores comerciais, mas gradualmente eles enxergam maiores lucros a serem feitos na especulação, como seus vizinhos que vendem seus lotes de terra por preços que excedem os retornos realizados em anos de árduo trabalho. A agricultura então se transforma em um meio de enfrentar as despesas da vida enquanto aguarda a oportunidade de uma venda de terra lucrativa e a mudança para uma fronteira mais distante. Embora as variações individuais sejam grandes, a maioria aspira produzir o suficiente para viver bem pelos padrões de seu próprio passado enquanto espera uma eventual venda. Os colonos normalmente encaram tais vendas como a recompensa pelas "benfeitorias" feitas na terra durante sua administração, mais do que como uma especulação. É mais provável que os operadores maiores comecem suas atividades na região com a especulação em mente, mas também são cuidadosos ao se descreverem como "produtores" em vez de especuladores. (1)

### Fluxo Migratório

Mudanças nos padrões agrícolas em outras partes do Brasil têm causado pesados impactos. A expansão da soja nas regiões sul e centro-sul desalojou um número de trabalhadores agrícolas estimados em 11 para cada um que encontrava trabalho no novo sistema de produção (Zockun, 1980). Plantações de cana-de-açúcar, encorajadas pelo governo para produção de álcool, da mesma forma expulsaram pequenos proprietários de café, de intensa mão-de-obra, por fazendas de agricultura mecanizada de trigo e outras culturas, uma tendência guiada pelas geadas prejudiciais, preços pouco favoráveis e subsídios à compra de maquinaria engrossaram ainda mais as fileiras de imigrantes para a Amazônia (Sawyer, 1984). A concentração

contínua de terras no nordeste tem levado a migração contínua para a Amazônia oriental.

A produção de subsistência é sempre uma contribuição à derrubada de floresta, embora atualmente não seja o fator mais importante como é em muitas outras florestas úmidas, por exemplo na África (Myers, 1980, 1982). Os motivos comerciais e especulativos para a derrubada na Amazônia indicam que o relacionamento dos preços de mercadorias é positivo para a maioria dos agricultores envolvidos. Em áreas dos trópicos onde as colheitas para venda são cultivadas principalmente para suprir necessidades de subsistência, o relacionamento pode ser inverso: uma alça de retroalimentação positiva existe onde a queda do preço para um produto significa que áreas maiores precisam ser plantadas para que o agricultor obtenha o mesmo nível de entrada de dinheiro para subsistência, enquanto o suprimento crescente de produtos leva os preços mais para baixo (Gligo, 1980: 136; Plumwood e Routley, 1982). Para a maioria dos agricultores da Amazônia, no entanto, o desejo pelo dinheiro excede de tal forma a capacidade de produzir rendimento que só as restrições da mão-de-obra e capital disponíveis limitam as áreas derrubadas e plantadas (Fearnside, 1982). (2)

As primeiras questões quando se delineiam planos para a ocupação e o desenvolvimento regional são: "Para quem?" e "Por quanto tempo?" este desenvolvimento deve servir. Embora não seja geralmente o caso, eu sugiro que "para quem" sempre deva se referir aos residentes da região e seus descendentes, e "por quanto tempo" deva significar por um período indefinido. Embora a Amazônia seja região geograficamente imensa, ela não é capaz de resolver os problemas de outras regiões, tais como a falta de reforma agrária efetiva, que é a causa de grande parte da atual migração para a Amazônia. Tais problemas só podem ser resolvidos nas áreas onde eles se originaram (Fearnside, 1979; Sawyer, 1990). (3)

### Subsídios Indiretos

Os incentivos tributários permitiram às companhias e aos 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. Esta generosidade se estende não apenas aos projetos agro-pecuários, mas também às usinas de ferro-gusa na área do Programa Grande Carajás, às serrarias e outros tipos de empreendimentos que levam à perda de floresta.

A construção e manutenção de infra-estrutura, especialmente estradas, é uma despesa pública que subsidia fortemente o desmatamento. Se estas despesas fossem pagas pela produção das áreas servidas pela estradas, grande parte destas obras seriam economicamente injustificável.

O preço unificado dos combustíveis subsidia o transporte rodoviário e o desmatamento na Amazônia. Os consumidores pagam o mesmo preço pelos derivados de petróleo nos locais mais

afastados da Amazônia que pagam no porto de Santos. Os custos de transportar os combustíveis até distantes locais amazônicos é pago pelos consumidores que vivem mais próximos ao ponto de entrada no País destes produtos.

Algumas áreas de colonização recebem uma gama de subsídios que dificilmente seriam justificados pela sua produção agrícola. Nas áreas de colonização em Roraima, por exemplo, um caminhão do governo estadual percorre as estradas vicinais dos diferentes projetos de colonização semanalmente para levar gratuitamente os colonos e os seus produtos até feiras públicas em Boa Vista. Nem mesmo no auge da produção de colonização na Transamazônica, na primeira metade da década de 1970, não existia facilidades como esta.

### Hidrelétricas

O enorme potencial hidrelétrico da Amazônia é um fator de decisões a níveis nacionais e internacionais que muitas vezes cega os planejadores para os custos ambientais e humanos a nível local. Estes impactos são vistos apenas como pequenos defeitos a serem descartados, justificados, compensados ou indenizados, para permitir o andamento dos planos de construção, visando um bem maior na produção de energia elétrica. Não são vistos como fatores a serem avaliados na decisão de seguir ou não o plano global de expansão do setor. Na realidade os custos são maiores, e os benefícios ao povo brasileiro muito menores, do que os argumentos do setor elétrico levam a crer. Precisa-se de uma discussão profunda, a nível nacional, da política energética, abordando quanta energia é o suficiente e para que deveria ser utilizada. Estes assuntos são de importância mais fundamental do que os impactos de cada hidrelétrica individualmente. O uso de energia para fabricação de alumínio para exportação é o exemplo mais claro da falta de peso dado aos impactos e benefício a nível local, ou mesmo a nível nacional. A hidrelétrica de Tucuruí foi construída explicitamente para atender à demanda de fabricação de alumínio. A usina de ALBRÁS (um consórcio de 33 firmas japonesas, mais a Companhia Vale do Rio Doce) utilizou 49,5% de toda a energia consumida no Estado do Pará em 1986 (Brasil, ELETRONORTE, 1987: Pará-12). Esta usina, localizada em Barcarena, Pará, oferece apenas 1.200 empregos diretos, enquanto o ALUMAR (da firma norte-americana Alcoa, em São Luis, Maranhão) oferece apenas 750 empregos. Grande parte do custo da energia é paga pelos contribuintes e consumidores brasileiros (ver Brasil, Diário Oficial, 16/08/79; Fearnside, 1989a), e todos os impactos ambientais da represa, são absorvidos sem recompensa pelo Brasil. Embora o alumínio seja visto como uma exportação, realmente representa uma importação de impactos ambientais que os países consumidores do produto não querem para si próprios.

## PROVÁVEIS PRESSÕES FUTURAS

### Recuperação da economia

A recuperação da economia nacional é a meta do governo e a esperança de toda a população do País. Já que uma das causas principais da recente diminuição de desmatamento tem sido a falta de capital para investimento em empreendimentos na região, esta aliviação da pressão para desmatamento deveria terminar na hora que a economia voltar ao ritmo desejado. Já que o País se encontra numa situação financeira bem pior do que a flutuação normal na economia, é provável que uma melhora em relação ao presente venha a acontecer. Isto implicaria tanto em mais gastos públicos para infra-estrutura que facilita desmatamento (rodovias, ferrovias, hidrelétricas, etc.) e mais capital para empresas e investidores particulares investirem na agro-pecuária e na especulação imobiliária.

### Assentamento de Populações

O número potencial dos migrantes é muito grande em relação à área de terra disponível na Amazônia: se os 5 milhões de quilômetros quadrados na Amazônia legal fossem divididos em lotes de 100 ha cada, como o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) fez na rodovia Transamazônica, a região poderia acomodar apenas os 5 milhões de agricultores sem terras que trabalham agora nas áreas rurais do Paraná e de São Paulo, sem falar das populações em rápido aumento do Nordeste, das cidades ou da própria região Amazônica. Estes fatos fazem com que seja provável pressões futuras para continuar a distribuição de terras a migrantes em áreas de colonização. É importante lembrar, no entanto, que a utilização da Amazônia como válvula de escape para problemas sociais em outras partes do País é uma solução temporária, além de cara tanto em termos de custos financeiros diretos como em termos de impactos ambientais.

### Empresas Madeireiras

A extração de madeira tem aumentado rapidamente em áreas da Amazônia onde o acesso a mercados e portos é relativamente fácil, como sul e leste do Pará, norte de Mato Grosso, e Rondônia, que atualmente passam por uma explosão sem precedentes no número de serrarias. Esta exploração tem acontecido sem nenhuma tentativa de manejar as florestas para a produção sustentável de madeira.

Embora a área atualmente seja desconhecida, as espécies mais valiosas são retiradas de todas florestas acessíveis na região. Nas áreas mais próximas de mercados, a lista das espécies exploradas aumenta. O espalhamento rápido de estradas tem aberto vastas extensões de florestas para a extração de madeira, incluindo aquelas nas fronteiras anteriormente inacessíveis do Brasil e do Peru. A exploração de madeira é uma das principais formas de perturbação nas reservas de Rondônia e do Acre.

A exploração de madeira, até o presente, tem sido limitada pela competição proveniente do sudeste da Ásia, onde florestas tropicais são caracterizadas por uma densidade mais alta de árvores comercialmente valiosas. As florestas do sudeste da Ásia são dominadas por uma única família (Dipterocarpaceae), o que torna possível agrupar o vasto número de espécies arbóreas individuais em apenas seis categorias para os propósitos de serrar e comercializar. Além disso, a maioria das madeiras asiáticas são de cor clara, o que as tornam mais valiosas na Europa e América do Norte, onde os consumidores estão acostumados a madeiras claras como o carvalho e o maple. A madeira da Amazônia, geralmente escura, dura, e extremamente heterogênea tem sido poupada pelas grandes companhias madeireiras multinacionais. A aproximação do fim dos estoques de madeira comercial na Ásia certamente mudará radicalmente esta situação. (4)

### Desenvolvimento Militar

O desenvolvimento militar tem um papel potencialmente importante na promoção de obras causadoras de desmatamento nas áreas de fronteiras. Também vem impedindo a demarcação de áreas indígenas numa faixa de 150 km ao longo das fronteiras, o que facilita em muito a entrada de garimpeiros, madeireiros, posseiros e outros nestas áreas.

O Programa Calha Norte, que visa a construção de bases militares e/ou pistas de pouso em 16 locais ao longo da fronteira norte do Brasil, foi anunciado em 1986 e vem sendo executado sem o benefício de nenhum estudo do seu impacto ambiental. O impacto das bases é potencialmente bastante maior que aos redores imediatos das instalações militares. Embora não incluídos no orçamento atual, o plano visa a construção de estradas e a promoção de assentamento na área. A exposição de motivos propondo o projeto ao então presidente Sarney diz claramente que "é fundamental que a ação do Governo contemple também a ampliação da infra-estrutura viária ... e o incremento da colonização naquela região fronteiriça" (Setubal *et al.*, 1986: 3). Uma vez construídas as estradas, posseiros e especuladores podem ser esperados a entrar para cortar floresta independente de quaisquer políticas governamentais, como já aconteceu repetidamente em outras partes da região (Fearnside & Ferreira, 1985).

O melhor exemplo do perigo de deixar razões militares determinar a localização de assentamentos é o Projeto de Colonização Sidney Girão, que foi colocado na divisa de Rondônia com a Bolívia por razões estratégicas (Mueller, 1980). O solo pobre da área resultou em abandono dos lotes tão rapidamente que o governo não conseguiu encher o projeto até que todas as outras áreas em Rondônia fossem estourando com migrantes procurando terras. O fracasso do projeto tem sido oficialmente reconhecido como sendo devido aos solos pobres (Valverde *et al.*, 1979). Nenhuma parte da área do Programa Calha Norte está indicada nos



mapas do Projeto RADAM como sendo apta para agricultura (Brasil, DNPM, Projeto RADAMBRASIL, 1974 - 1977, vols 6, 8, 9, 11, 14). (5)

### Hidrelétricas

O desenvolvimento hidrelétrico também destroi florestas. Todas as hidrelétricas planejadas na Amazônia Legal totalizam 100.000 km<sup>2</sup> (Brasil, ELETROBRÁS, 1987: 150). Isto representa 2% dos 5 X 10<sup>6</sup> km<sup>2</sup> da Amazônia Legal. Praticamente todas as hidrelétricas planejadas seriam localizadas na parte florestada da região, da qual inundaram aproximadamente 2,5-2,9%. Além da perda de floresta por inundação, as barragens levam a aumentos substanciais no desmatamento nas áreas vizinhas, sendo que cada barragem implica na construção de uma estrada e na atração de uma população para a área da obra.

É importante lembrar que um dos raciocínios principais para a construção de grande número de hidrelétricas na Amazônia é a demanda prevista para fabricação de alumínio. O grande interesse internacional em beneficiar alumínio no Brasil depende fortemente da política, em vigor desde 1979, de subsidiar os preços da energia elétrica para este fim. A política econômica do atual governo, que retirou subsídios para muitos setores da economia ligados ao desmatamento (inclusive incentivos para pastagens) não afetou os subsídios ao setor de alumínio.

### Carvão Vegetal

A extração de madeira para carvão vegetal é um novo componente dos principais usos de terra na Amazônia. O Programa Grande Carajás oferece incentivos à produção de carvão vegetal para uso em usinas de ferro-gusa; a primeira começou a operar em 8 de janeiro de 1988. Até o presente já houve concessão de incentivos a 11 indústrias planejadas para funcionar com carvão vegetal: sete para ferro-gusa, duas para ferro-liga, e duas para cimento. Há pelo menos 20 usinas de ferro-gusa planejadas. Embora os pronunciamentos oficiais frequentemente mencionem plantações de silvicultura como futura fonte de carvão vegetal, o manejo da floresta nativa parece ser a fonte mais provável. O custo e dificuldade de produzir a quantidade de madeira exigida seria proibitiva se feita em plantações, sendo necessária aproximadamente dez vezes a área de plantação do Projeto Jari (Fearnside, 1988 a, b). Pelo menos em teoria, as firmas são obrigadas a obter madeira para carvão vegetal de fontes sustentáveis após um certo período. Até o presente, a principal fonte tem sido a madeira proveniente de desmatamentos para formação de pastagens. A medida que esta fonte torne-se exaurida na área das usinas, os fornecedores de carvão vegetal terão que montar projetos de "manejo florestal". Os planos atuais oferecem poucas indicações de serem sustentáveis (Fearnside, 1989b).

Os planos para produção de ferro-gusa implicam no desmatamento de 1.000 km<sup>2</sup> por ano, segundo um cálculo baseado na biomassa média das

florestas dos 900.000 km<sup>2</sup> da região do Programa Grande Carajás (Fearnside, s/d - a), ou 1.500 km<sup>2</sup>/ano segundo um cálculo baseado na biomassa das florestas um pouco mais ralas localizadas em uma faixa de 150 km ao longo da Ferrovia de Carajás (Anderson, 1990).

### Lenha Picada

Planos para fornecer energia a partir de lenha picada podem chegar a apresentar mais uma força para desmatamento na região. Até agora apenas duas usinas municipais (Manacapuru-Amazonas e Ariquemes-Rondônia) estão em funcionamento, embora várias outras estão planejadas. A prioridade dada a esta atividade tem diminuído nos últimos anos devido a queda do preço internacional de petróleo. A longo prazo, porém, o futuro esgotamento dos estoques de petróleo fatalmente levará ao aumento drástico do preço de combustíveis, e ao aumento consequente de interesse em lenha picada como fonte de energia.

### CONCLUSÕES

As causas e agentes do desmatamento são diversos na Amazônia Brasileira. As grandes fazendas dominam o desmatamento em Mato Grosso, Maranhão, Tocantins e os Sul do Pará. Em 1990 estes quatro estados representaram mais de três-quartos do aumento na área desmatada na Amazônia Legal, o que indica que as grandes fazendas ainda dominam as estatísticas regionais. A Rondônia, que é dominada por pequenos colonos, representou 12% do desmatamento em 1990. Causas subjacentes ao desmatamento incluem o sistema fundiário, a política bancária, grandes projetos de construção de estradas, especulação imobiliária, fluxos migratórios, subsídios indiretos e a construção de hidrelétricas.

### NOTAS

- (1) Resumido de Fearnside, 1988c
- (2) Resumido de Fearnside, 1988c.
- (3) Resumido de Fearnside, s/d-b
- (4) Resumido de Fearnside, s.d-b
- (5) Resumido de Fearnside, 1990b

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, A. B. (1990). Smokestacks in the rain forest: industrial development and deforestation in the Amazon Basin. *World Development* 18(9): 1556/1570.

Banco do Estado do Amazonas (BEA). (1988). Avaliação das Atividades Rurais p/1 hectare. BEA, Manaus (Tabela não publicada, julho de 1988).

Brasil, Centrais Elétricas do Brasil (ELETROBRÁS). (1987). Plano 2010: Relatório Geral. Plano Nacional de Energia Elétrica 1987/2010 (Dezembro de 1987). ELETROBRÁS, Brasília. 269p.

Brasil, Diário Oficial. (16 de Agosto de 1979)., Seção 1, Parte 1. p. 11705. Portaria Nº 1654 de 13 de agosto de 1979, Ministério das Minas e Energia.

Brasil, Centrais Elétricas do Norte do Brasil, S.A. (ELETRONORTE). (1987). Contribuição da ELETRONORTE para Atendimento das Necessidades Futuras de Energia Elétrica da Amazônia. ELETRONORTE, Brasília. Paginação irregular.

Brasil, Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Projeto RADAMBRASIL. (1973-1983). Levantamento de Recursos Naturais, vols. 1-23. DNPM, Rio de Janeiro.

Fearnside, P. M. (1979). Desenvolvimento da Floresta Amazônica: problemas prioritários para a formulação de diretrizes. Acta Amazonica 9(4) suplemento: 123-129.

Fearnside, P. M. (1982). Alocação do uso da terra dos colonos da Rodovia Transamazônica e sua relação com a capacidade do suporte humano. Acta Amazonica 12(3): 549-578.

Fearnside, P. M. (1983). Land-use trends in the Brazilian Amazon Region as factors in accelerating deforestation. Environmental Conservation 10(2): 141-148.

Fearnside, P. M. (1984). A floresta vai acabar? Ciência Hoje 2(10): 42-52.

Fearnside, P. M. (1986). Spatial concentration of deforestation in the Brazilian Amazon. Ambio 15(2): 72-79.

Fearnside, P. M. (1988a). O carvão do Carajás. Ciência Hoje 8(48): 17-21.

Fearnside, P. M. (1988b). Jari at age: Lessons for Brazil's silvicultural plans at Carajás. Interciencia 13(1): 12-24;

Fearnside, P. M. (1988c). Causas de desmatamento na Amazônia brasileira. Pará Desenvolvimento 23: 24-33.

Fearnside, P. M. (1988a). Brazil's Balbina Dam: Environment versus the legacy of the pharoroahs in Amazonia. Environmental Management 13(4): 401-423.

Fearnside, P. M. (1989b). Forest management in Amazonia: The need for new criteria in evaluating development options. Forest Ecology and Management 27: 61-79.

Fearnside, P. M. (1990a). A Hidrelétrica de Balbina: O Faraonismo Irreversível versus o Meio Ambiente na Amazônia. Instituto de Antropologia Meio-Ambiente (IBAMA), São Paulo. 63p.

Fearnside, P. M. (1990b). Environmental destruction in the Brazilian Amazon. p. 179-225 In; D. Goodman & A. Hall (eds.) The Future of Amazonia: Destruction or Sustainable Development?. Macmillan, London, Inglaterra. 419 p.

Fearnside, P. M. (s/d-a). O Ferro-Gusa do Programa Grande Carajás. Trabalho apresentado na mesa redonda sobre "Programa Carajás: Inquérito Civil", Câmara dos Deputados, Brasília, 11 de abril de 1989. (manuscrito: 15p).

Fearnside, P. M. (s/d-b). Usos de terra predominantes na Amazônia brasileira. Capítulo 15 In: A. B. Anderson (ed.) Alternativas para o Desmatamento. (a ser publicado).

Fearnside, P. M. e G. L. Ferreira. (1985). Rondônia: a farsa das reservas. Ciência Hoje 3(17): 90-92.

Fearnside, P. M., A. T. Tardin e L. G. Meira Filho. (s/d-a). Deforestation rate in Brazilian Amazonia. (manuscrito).

Gligo, N. (1980). The environmental dimension in agricultural development in Latin America. Comisión Económica para América Latina (CEPAL) Review, December 1980: 129-135.

Hecht, S.B (1985). Environment, development and politics: Capital accumulation and the livestock sector in eastern Amazonia. World Development 13(6): 663-684.

Hecht, S.B., R.B. Norgaard e C. Possio. (1988). The economics of cattle ranching in eastern Amazonia. Interciencia 13(5): 233-240.

Leite, L.L. e P.A. Furley. (1985). Land development in the Brazilian Amazon with particular reference to Rondônia and the Ouro Preto Colonisation Project. p. 119-139 In: Hemming, J. (ed.) Change in the Amazon Basin: the Frontier after a Decade of Colonisation. Manchester University Press, Manchester, Inglaterra. 295 p.

Léna, P. (1981). Dinâmica da estrutura agrária e o aproveitamento dos lotes em um projeto de colonização de Rondônia. In: Mueller, C.C. (ed.) Expansão da Fronteira Agropecuária e Meio Ambiente na América Latina. Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2 vols. (paginação irregular).

- Mahar, D.J. (1979). Frontier Development Policy in Brazil: a Study of Amazonia. Praeger, New York, E.U.A., 182 p.
- Mueller, C.C. (1980). Recent frontier expansion in Brasil: the case of Rondônia. p. 141-145 In: F. Barbira-Scazzachio (ed.) Land, People and Planning in Contemporary Amazonia. Occasional Paper No. 3, Cambridge University, Centre of Latin-American Studies, Cambridge, Inglaterra. 313 p.
- Myers, N. (1980). Conversion of Tropical Moist Forests. National Academy of Sciences Press, Washington, D.C., E.U.A. 205 p.
- Myers, N. (1982). Depletion of tropical moist forests: a comparative review of rates and causes in the three main regions. Acta Amazonica 12(4): 745-758.
- Plumwood, V. e Routley, R. (1982). World rainforest destruction the social factors. The Ecologist 11(6): 4-22.
- Sawyer, D. (1984). Frontier expansion and retraction in Brazil. p. 180-203 In: M. schminck e C. Wood. (eds.) Frontier Expansion in Amazonia. University Presses of Florida, Gainesville, Florida, E.U.A. 502 p.
- Sawyer, D. (1990). The future of deforestation in Amazonia: a socioeconomic and political analysis. p. 265-274 In: A.B. Anderson (ed.) Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest. Columbia University Press, New York, E.U.A. 281 p.
- Setubal, O.E., R.C. Couto, J. Sayad e R.B. Denys. (1986). Desenvolvimento e segurança na região norte das calhas dos rios Solimões e Amazonas Projeto Calha Norte, Exposição de Motivos (No. 770) para o Presidente José Sarney.
- Tardin, A.T. e F.P. da Cunha. (1989). Alterações da Cobertura Florestal na Amazônia Legal Utilizando Sensoriamento Remoto Orbital, 3ª edição
- Tardin, A.T. e F.P. da Cunha. (1989). Alterações da Cobertura Florestal na Amazônia Legal Utilizando Sensoriamento Remoto Orbital, 3ª edição. Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, São Paulo. 43 p.
- Tardin, A.T., D.C.L. Lee, R.J.R. Santos, O.R. de Assis, M.P. dos Santos Barbosa, M. de Loudes Moreira, M.T. Pereira, D. Silva e C.P. dos Santos Filho. (1980). Subprojeto Desmatamento, Convênio IF/CNPq-INPE 1979. Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) Relatório No. INPE-RPE/103. INPE, São José dos Campos, São José dos Campos, São Paulo. 44 p.
- Tardin, A.T., J.R. dos Santos e L.G. Meira Filho. (1990). Estado do desflorestamento da floresta amazônica brasileira em 1989. Trabalho apresentado no VI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Manaus, 24-29 de junho de 1990 (manuscrito, 16 p).
- Tardin, A.T., A.P. dos Santos, E. M. I. Moraes Novo e F. L. Toledo. (1978). Projetos agropecuários da Amazônia: Desmatamento e Fiscalização - relatório. A Amazônia Brasileira em Foco 12: 7-45.
- Valverde, O., A.M.S. Japiassu, A.M.T. Lopes, A.M. Neves, F.G. Engler, H.M. Mesquita e N.A. Ferreira. (1979). A Organização do Espaço na Faixa da Transamazônica, Vol. I: Introdução, Sudoeste Amazônico, Rondônia e Regiões Vizinhas. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio Janeiro. 258 p.