

A DINÂMICA DOS DESMATAMENTOS E DAS QUEIMADAS NA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE MICROECONÔMICA

Alfredo Kingo Oyama Homma, D.Sc.¹; Robert T. Walker, Ph.D.²; Frederick N. Seaten, Ph.D.²; Arnaldo José de Conto, M.Sc.¹; Rui de Amorim Carvalho, M.Sc.¹; Antonio Carlos Paula Neves da Rocha, M.Sc.¹; Célio Armando Palheta Ferreira, B.Sc.¹; Antonio Itayguara Moreira dos Santos, M.Sc.¹

RESUMO: Análise das razões microeconômicas que levam a utilização do desmatamento e das queimadas pelos produtores localizados ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém, no trecho Santarém a Rurópolis, Estado do Pará. Os resultados mostraram que o processo de desmatamento e queimada depende da forma de uso da terra, do número de filhos, da idade do proprietário, do custo da derrubada, da saída de membros da família de propriedade, como os principais. As áreas derrubadas variam para cada produtor, uns apresentam forte propensão para desmatar logo que chegam na propriedade para depois estabilizar e outros que apresentam uma velocidade de desmatamento mais lento. Os resultados mostraram que a quase totalidade dos desmatamentos realizados foram de vegetação secundária, contradizendo a imagem de que os desmatamentos na Amazônia são feitos exclusivamente de floresta densa.

Termos para indexação: Amazônia, desmatamento, queimada.

THE DYNAMIC OF DEFORESTATION AND BURNING IN THE AMAZON: A MICROECONOMIC ANALYSIS

ABSTRACT: This research analyses the microeconomic reasons that underly the deforestation and burning process of producers located along Cuiabá-Santarém Highway, between Santarém and Rurópolis, State of Pará. The results showed that the deforestation and burning process depends principally on the land use system, number of sons, age of owner, the cost of deforestation, number of familial out migrants from the farm. The deforested areas differ for each farmer; some have great propensity to deforest in the beginning and then stabilize, while others deforest more slowly. The results showed that more deforested areas are from secondary vegetation, contradicting the image that deforestation in the Amazon are exclusively of dense forests.

Index terms: Amazon, deforestation, burning.

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU-EMBRAPA), Caixa Postal 48, CEP 66.095/100, Belém, Pará.

² Pesquisador do International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, Puerto Rico, 00928-2500, USA.

A DINÂMICA DOS DESMATAMENTOS E DAS QUEIMADAS NA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE MICROECONÔMICA.

Alfredo Kingo Oyama Homma, D.Sc. ; Robert T. Walker, Ph.D. ; Frederick N. Scatena, Ph.D.4; Arnaldo José de Conto, M.Sc.3; Rui de Amorim Carvalho, M.Sc.3; Antônio Carlos Paula Neves da Rocha, M.Sc.3; Célio Armando Palheta Ferreira, B.Sc.3; Antônio Itáguara Moreira dos Santos, M.Sc.3

Esta pesquisa tem por objetivo analisar as razões microeconômicas que levam ao processo de desmatamento e queimada na Amazônia. A escolha do triângulo Altamira/Itaituba/Santarém, no Estado do Pará, deve-se ao fato de a história dos desmatamentos e das queimadas ser possível de se resgatar por envolver pouco mais de duas décadas.

A primeira parte da pesquisa constou de duas viagens de observações e uma série de procedimentos, guardando um caráter de observações preliminares, como o melhor conhecimento da geografia da região, contatos pessoais com produtores rurais e outros interlocutores, etc. O trecho percorrido envolveu o eixo da rodovia Transamazônica, partindo de Altamira até Rurópolis, e depois de Rurópolis até Santarém, na rodovia Cuiabá/Santarém. Foram feitas visitas a diversos ramais ao longo das duas estradas. A segunda etapa constou da aplicação de 71 questionários a pequenos produtores localizados ao longo da rodovia Cuiabá/Santarém, no trecho de Santarém até Rurópolis e na Transamazônica 40 km a leste e 40 km a oeste de Rurópolis, durante o mês de novembro de 1992. Alguns dados básicos deste levantamento constam no Anexo I. Foram efetuadas medidas de coordenadas geográficas na maioria das propriedades entrevistadas, utilizando-se procedimentos GPS (Global Positioning System), através de instrumentos portáteis. Talvez esse tenha sido um dos primeiros levantamentos sócio-econômicos no país a utilizar tal procedimento. A terceira etapa está prevista para julho de 1993, comportando a aplicação de 300 questionários, a determinação das coordenadas geográficas de cada propriedade e a análise de informações sobre o impacto ambiental causado pela exploração agrícola na região.

Em dimensão nacional ou internacional existe uma grande controvérsia quanto à real área de floresta densa sendo desmatada e queimada anualmente na Amazônia. Ficou muito conhecida a polêmica travada na revista "Interciência", em 1982, entre Myers (1982) e Fearnside (1982) contra Lugo e Brown (1982 a,b,c), quanto à superestimação das áreas de floresta densa sendo desmatada e queimada pelos dois primeiros autores e uma cifra mais moderada pelos dois últimos. As discussões mais recentes estão sendo dirigidas no sentido da verificação da contribuição dos desmatamentos e das queimadas na concentração do CO² na atmosfera e seu potencial na mudança climática mundial (Brown e Lugo, 1992; Fearnside, 1992).

Existem dois extremos quanto à pressão do desmatamento na Amazônia: a dos indígenas que se caracteriza pelo longo tempo de pousio e pela baixa frequência de derrubadas e queimadas; e a dos pequenos agricultores, pelo curto tempo de pousio e alta frequência de derrubadas e queimadas (Figura 1). Isso faz com que, à medida em que a densidade populacional aumente numa determinada área espacial, mantendo-se constante o nível tecnológico, o tempo proporcionado ao pousio é reduzido, provocando a gradativa queda de produção por unidade de área.

³ Pesquisador do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU-EMBRAPA), Caixa Postal 48, CEP 66.095/100, Belém, Pará.

⁴ Pesquisador do International Institute of Tropical Forestry, Rio Piedras, Puerto Rico, 00928-2500, USA.

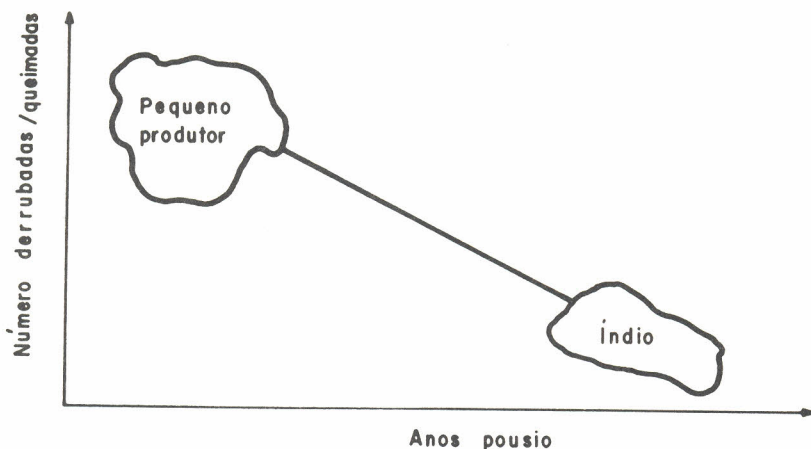


Figura 1 – Relação entre o tempo de pousio e a frequência de derrubadas e queimadas praticada pelos pequenos produtores e índios.

A baixa rentabilidade das atividades agrícolas, a inexistência de outras alternativas econômicas, o baixo padrão educacional, os fatores culturais arraigados no homem rural e a escassez de capital e de tecnologia, fazem com que o processo de derrubada e queimada seja predominante em toda a Amazônia. O tamanho das propriedades também está implicitamente associado à perda de estabilidade das unidades produtivas. À medida que os lotes vão se fragmentando, fato corrente nas comunidades e nos povoados mais antigos, as famílias encontram dificuldades para se manter, face a baixa produtividade de suas roças e o pequeno espaço de tempo destinado ao pousio.

A venda das propriedades na Amazônia, ao contrário das concepções amplamente difundidas nos meios acadêmicos, como sendo um grande negócio especulativo, não reflete essa realidade. A grande oferta de terras disponíveis faz com que seja relativamente fácil a aquisição de novas áreas mais distantes. O valor recebido pelas benfeitorias da propriedade vendida vão desaparecer rapidamente nas instalações do novo local e já no primeiro ano de atividade. Mesmo para propriedades maiores, a venda da terra não constitui negócio especulativo que justifique grandes ganhos nos investimentos realizados (Homma et al. 1991).

Tipos de derrubadas e queimadas

As imagens das derrubadas e queimadas na Amazônia produziram forte impacto na opinião pública, a nível nacional e mundial. Supunha-se que estavam sendo feitas exclusivamente em função da subtração de áreas de floresta densa, com grande perda de biodiversidade ou movidas pela insensatez.

Os resultados preliminares dessa pesquisa mostram que é necessário desmistificar a noção dos desmatamentos e queimadas na Amazônia. Em primeiro lugar, existem diferentes tipos de derrubadas praticadas pelos agricultores. Entre os principais pode-se mencionar:

- a) derrubadas de florestas densas; e
- b) derrubadas de vegetação secundária, sob várias modalidades:
 - . capoeirão, vegetação secundária com mais de 10 anos
 - . capoeira, vegetação secundária entre 4-10 anos;
 - . capoeirinha, vegetação secundária entre 2-4 anos;
 - . juquira, vegetação secundária com até 2 anos;

O termo capoeira, quando utilizado no seu sentido amplo, refere-se a vegetação secundária.

As queimadas, por outro lado, apresentam diversas modalidades de operações, nas quais verifica-se a combustão da biomassa vegetal:

- queimadas de derrubadas de floresta densa;
- queimada de derrubadas de vegetação secundária de várias idades;
- incêndios em floresta densa;
- incêndios em vegetação secundária;
- incêndios em cultivos;
- queima de canaviais;
- queima de restos de culturas;
- queima de pastagens;
- queimadas da vegetação à beira de estradas;
- queima de resíduos de serrarias;
- outros.

Ressalta-se que a utilização das queimadas das áreas de pastagens é prática de manejo tradicional no meio rural amazônico. O fogo tem a função precípua de remover os vegetais não palatáveis, estimular o crescimento do pasto, controlar pragas, como as cigarrinhas-das-pastagens (*Deois incompleta* Walk.) e estabelecer mecanismos de proteção contra a entrada do fogo em áreas que não se pretendem queimar, bem como para evitar a queima da cerca através do fogo accidental. Uhl e Buschbacher (1991) chamam a atenção para o fato de que as áreas que já sofreram extração madeireira ou as áreas de floresta densa ou capoeira que limitam os "mosaicos" de pastagens tornam-se mais susceptíveis a incêndios florestais.

Quanto às formas de derrubada, no caso da floresta densa tornam-se necessários instrumentos como a motosserra e o machado. Nos grandes empreendimentos, por vezes tem-se utilizado o trator de esteira com lâmina. Em se tratando de vegetação secundária, a derrubada é feita com machado e foice. Existem alguns produtores que derrubam a mata com o auxílio do correntão, outros usam rolo faca ou roçadeira para capoeirinha e juquira. Neste caso, a operação visa basicamente a limpeza da área ou recuperação de pastagens tomadas por invasoras. Os pequenos produtores utilizam para a derrubada da capoeira instrumentos mais simples: machado, foice e terçado.

O emprego de tratores de esteiras com lâminas, rolos faca, correntões ou roçadeiras possibilita a derrubada tanto de florestas densas quanto de capoeiras, sem necessidade de queimadas.

O processo de derrubada observado no segmento de pequenos produtores parece ser o de "arrancadas", ou seja, por etapas, confirmando os resultados encontrados por Fearnside (1986/87) em Rondônia. É maior no início, quando eles chegam ao local, estabilizando-se depois de cinco a seis anos (Figura 2). Existem, portanto, diversas modalidades como que o desmatamento é realizado na propriedade. O agricultor A teria uma alta propensão a realizar o desmatamento no curto espaço de tempo. Já o agricultor D seria aquele dedicado a atividades extrativas, onde o nível de desmatamento seria bastante baixo. Os produtores representadas por B e C seriam situações intermediárias. Os custos do desmatamento, por exemplo, tem muito a ver com a velocidade com que estas são realizadas. No caso da venda do lote, o novo proprietário tem uma tendência de reiniciar o processo de derrubada e queimada, aumentando a área já disponível. Ações que levem à fixação dos agricultores no campo têm, portanto, muita importância na redução das derrubadas e queimadas na Amazônia. Em algumas propriedades, onde duas ou mais famílias residem no mesmo lote, ou em casos de agregação de lotes, as áreas abertas tendem a aumentar. Em geral esses desmatamentos são feitos a partir da frente da propriedade para os fundos, em desmatamentos sucessivos, ocasião em que o produtor vai acertando as "pontas", muitas envolvendo, depois de certo tempo, uma mistura de vegetação secundária (em diversas faixas de idade) e de floresta densa.

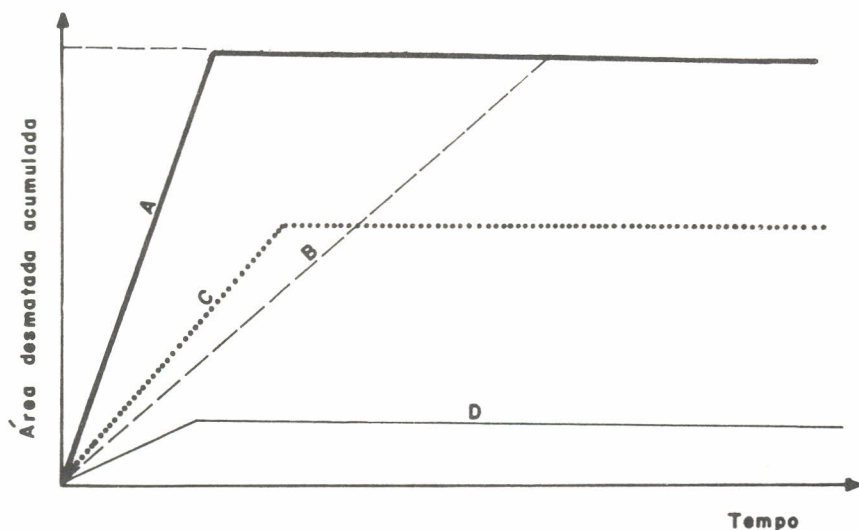


Figura 2 - Área desmatada acumulada ao longo do tempo

Segundo diferentes características de produtores observa-se que, ao iniciarem suas atividades na propriedade, a maioria dos agricultores entrevistados não têm uma noção qualitativa ou quantitativa dos recursos naturais disponíveis na gleba. Estes recursos vão sendo apropriados durante o curso da sua permanência no local. Isto indica que o zoneamento ecológico-econômico, a nível das propriedades individuais tem maior importância que o planejamento espacial em grau macroeconômico na Amazônia como tem sido enfatizados. Os produtores precisam ser instados a utilizar melhor as áreas já alteradas, promovendo a recuperação de ecossistemas que sofreram sensíveis modificações como, por exemplo, promover o reflorestamento das margens dos cursos de água. O custo econômico da produção é que promoverá o efetivo zoneamento das atividades produtivas.

Como reflexo das políticas ambientais, da conscientização das populações e da crise econômica que se abateu sobre o país, as observações atuais indicam **que grande parcela das áreas desmatadas e queimadas na Amazônia são estoques de vegetação secundária disponíveis**, sem muita riqueza de biodiversidade. Isso demonstra que o tema precisa ser analisado com mais cautela e profundidade. O custo da derrubada de capoeira é a metade do custo da derrubada da floresta densa por exigir motosserra, combustível e manutenção do equipamento. Em se tratando da derrubada de floresta densa, a utilização da motosserra custa a metade em relação ao processo manual (machado, foice e terçado), além de aumentar a produtividade da mão-de-obra em sete vezes. O grande estoque de capoeiras disponíveis, procedente de desmatamentos realizados em anos anteriores, faz com que os produtores estejam utilizando atualmente essas áreas. No processo de trabalho e de administração de algumas propriedades, essa vegetação secundária disponível já foi derrubada e queimada 4 ou 5 vezes. Dentre os produtores entrevistados, a idade média das capoeiras derrubadas e queimadas é de 4,2 anos. Em termos de produtividade das culturas, o arroz apresenta melhor desempenho quando plantado em áreas recém derrubadas de floresta densa ou de capoeirão. O milho e o feijão comportam-se favoravelmente em áreas de capoeira. No caso da mandioca, as respostas encontradas indicam dúvidas quanto à produtividade em áreas recém-derrubadas de floresta, que pela existência de muitas raízes dificulta o crescimento dos tubérculos. A baixa produtividade também se observa nos solos de baixa fertilidade antes ocupados pela capoeira.

Porque a queimada é utilizada

Considerando o grau de descapitalização e o fato dos produtores não terem acesso a outras alternativas de preparo do solo a utilização das queimadas se justifica por ser o processo menos oneroso de preparo do solo comparando-se com outros métodos como o de retirada da biomassa constituída de troncos e galharias. É bom dizer que as queimadas promovem uma fertilização gratuita, em termos de diversos nutrientes, principalmente o potássio, além de auxiliar no controle de ervas daninhas e de pragas. No caso da queimada da capoeira, outra vantagem é a facilidade e a rapidez na remoção da galharia. Em contrapartida, aumentam bastante as despesas com capinas, limpeza dos restos da vegetação indesejável e combate a pragas, no curso do processo de exploração do solo. Deve ressaltar, ainda, os fatores culturais associados ao uso do solo e o fato de a madeira naquelas condições ser um bem livre e com baixo ou mesmo nenhum valor comercial.

O processo de derrubada observado no segmento de pequenos produtores parece ser o de "arrancadas", ou seja, por etapas, confirmando os resultados encontrados por Fearnside (1986/87) em Rondônia. É maior no início, quando eles chegam ao local, estabilizando-se depois de cinco a seis anos (Figura 2). Existem, portanto, diversas modalidades como que o desmatamento é realizado na propriedade. O agricultor A teria uma alta propensão a realizar o desmatamento no curto espaço de tempo. Já o agricultor D seria aquele dedicado a atividades extrativas, onde o nível de desmatamento seria bastante baixo. Os produtores representados por B e C seriam situações intermediárias. Os custos do desmatamento, por exemplo, tem muito a ver com a velocidade com que estas são realizadas. No caso da venda do lote, o novo proprietário tem uma tendência de reiniciar o processo de derrubada e queimada, aumentando a área já disponível. Ações que levem à fixação dos agricultores no campo têm, portanto, muita importância na redução das derrubadas e queimadas na Amazônia. Em algumas propriedades, onde duas ou mais famílias residem no mesmo lote, ou em casos de agregação de lotes, as áreas abertas tendem a aumentar. Em geral esses desmatamentos são feitos a partir da frente da propriedade para os fundos, em desmatamentos sucessivos, ocasião em que o produtor vai acertando as "pontas", muitas envolvendo, depois de certo tempo, uma mistura de vegetação secundária (em diversas faixas de idade) e de floresta densa.

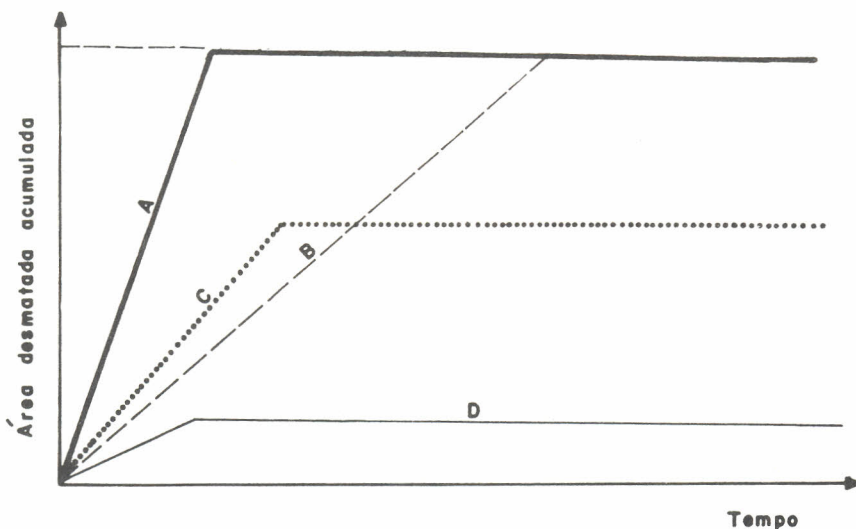


Figura 2 – Área desmatada acumulada ao longo do tempo

Segundo diferentes características de produtores observa-se que, ao iniciarem suas atividades na propriedade, a maioria dos agricultores entrevistados não têm uma noção qualitativa ou quantitativa dos recursos naturais disponíveis na gleba. Estes recursos vão sendo apropriados durante o curso da sua permanência no local. Isto indica que o zoneamento ecológico-econômico, a nível das propriedades individuais tem maior importância que o planejamento espacial em grau macroeconômico na Amazônia como tem sido enfatizados. Os produtores precisam ser instados a utilizar melhor as áreas já alteradas, promovendo a recuperação de ecossistemas que sofreram sensíveis modificações como, por exemplo, promover o reflorestamento das margens dos cursos de água. O custo econômico da produção é que promoverá o efetivo zoneamento das atividades produtivas.

Como reflexo das políticas ambientais, da conscientização das populações e da crise econômica que se abateu sobre o país, as observações atuais indicam **que grande parcela das áreas desmatadas e queimadas na Amazônia são estoques de vegetação secundária** disponíveis, sem muita riqueza de biodiversidade. Isso demonstra que o tema precisa ser analisado com mais cautela e profundidade. O custo da derrubada de capoeira é a metade do custo da derrubada da floresta densa por exigir motosserra, combustível e manutenção do equipamento. Em se tratando da derrubada de floresta densa, a utilização da motosserra custa a metade em relação ao processo manual (machado, foice e terçado), além de aumentar a produtividade da mão-de-obra em sete vezes. O grande estoque de capoeiras disponíveis, procedente de desmatamentos realizados em anos anteriores, faz com que os produtores estejam utilizando atualmente essas áreas. No processo de trabalho e de administração de algumas propriedades, essa vegetação secundária disponível já foi derrubada e queimada 4 ou 5 vezes. Dentre os produtores entrevistados, a idade média das capoeiras derrubadas e queimadas é de 4,2 anos. Em termos de produtividade das culturas, o arroz apresenta melhor desempenho quando plantado em áreas recém derrubadas de floresta densa ou de capoeirão. O milho e o feijão comportam-se favoravelmente em áreas de capoeira. No caso da mandioca, as respostas encontradas indicam dúvidas quanto à produtividade em áreas recém-derrubadas de floresta, que pela existência de muitas raízes dificulta o crescimento dos tubérculos. A baixa produtividade também se observa nos solos de baixa fertilidade antes ocupados pela capoeira.

Porque a queimada é utilizada

Considerando o grau de descapitalização e o fato dos produtores não terem acesso a outras alternativas de preparo do solo a utilização das queimadas se justifica por ser o processo menos oneroso de preparo do solo comparando-se com outros métodos como o de retirada da biomassa constituída de troncos e galharias. É bom dizer que as queimadas promovem uma fertilização gratuita, em termos de diversos nutrientes, principalmente o potássio, além de auxiliar no controle de ervas daninhas e de pragas. No caso da queimada da capoeira, outra vantagem é a facilidade e a rapidez na remoção da galharia. Em contrapartida, aumentam bastante as despesas com capinas, limpeza dos restos da vegetação indesejável e combate a pragas, no curso do processo de exploração do solo. Deve ressaltar, ainda, os fatores culturais associados ao uso do solo e o fato de a madeira naquelas condições ser um bem livre e com baixo ou mesmo nenhum valor comercial.

A sustentabilidade do processo de derrubada e queimada

O grande problema, a nível das unidades familiares, é que esse sistema de derrubada e queimada não apresenta um equilíbrio estável. Quando o tamanho dos lotes é muito pequeno, dá-se o esgotamento das áreas de florestas densas e, conseqüentemente, as capoeiras que já foram derrubadas pelo menos por 4 a 5 vezes começam a apresentar problemas de queda de produtividade das culturas. O aumento no número de dependentes por família exige o desmatamento de áreas maiores na busca de uma produção que garanta o nível mínimo de subsistência. A maioria dos filhos geralmente implica na saída dessa mão-de-obra familiar da propriedade. Com esse desfalque e a idade avançada do proprietário, a área média desmatada e queimada tende a reduzir para o mínimo indispensável às necessidades do que restou da família. De notar ainda que a concessão dos benefícios do FUNRURAL ao produtor e sua mulher no montante equivalente a um salário mínimo por pessoa, torna-se importante fonte de sobrevivência, inclusive com melhoria da qualidade de vida bem como a redução dos desmatamentos e queimadas.

Fenômenos mais recentes, como é o caso do interesse dos pequenos agricultores pela criação bovina, tem motivado a abertura de áreas destinadas a pastagens, após a derrubada de capoeiras e seu cultivo com cultura anuais. O início da criação bovina, nestas condições sempre é feito nas formas de parceria, tais como a criação pelo sistema de meia ou a cessão de pasto em troca de crias para superar a falta de capital inicial. É bem provável que essas operações tenham desdobramentos futuros quanto à sustentabilidade a longo prazo das pastagens, ao limite da área disponível, à necessidade de agregação de lotes e à queda na produção das culturas alimentares face ao esgotamento dos solos de áreas de capoeiras. Isso dificulta o estabelecimento de maior tempo de pousio para os estoques de capoeiras remanescentes.

A queda na produtividade das culturas anuais, onde as inovações tecnológicas têm sido inviáveis, face ao alto custo dos insumos modernos e a escassez de capital para promover atividades em escala apropriada, além da capacidade gerencial associada a preços que não compensam esses investimentos, terminam provocando o colapso desse tipo de trabalho agrícola. Isso dá margem à entrada na área de outros segmentos de produtores interessados ou na criação pecuária ou nos cultivos perenes, como é o caso de pimenta-do-reino, laranja, maracujá etc.

Verifica-se, portanto, entre o segmento dos pequenos produtores, baixa taxa de utilização da terra ao longo do tempo. Com o aumento da densidade demográfica essa taxa de utilização do uso da terra tende a aumentar, provocando o colapso da estabilidade familiar. Logo, existiria uma idade ótima para a derrubada e queimada das capoeiras. À proporção que, em etapas sucessivas, o mesmo solo vai sendo explorado, o tempo de pousio deve ser prolongado para proporcionar maior aumento da biomassa. O período de recuperação das capoeiras é de importância fundamental para o aumento da fertilidade do solo com reflexos diretos na produtividade da roça. Os incêndios florestais em áreas de capoeiras têm prejudicado bastante a recuperação dessas áreas e constituirá em fator de instabilidade.

A saída dos filhos maiores de idade provoca desdobramentos secundários se estes permanecem no meio rural: a necessidade de incorporar mais terra ao processo produtivo. Ou seja, aliado ao movimento migratório, este fato tende a provocar a ocupação de novas áreas de floresta densa ou capoeira. Muitas vezes essa nova ocupação também se dá quando o ciclo de determinadas culturas chega ao fim, como é o caso da expansão espacial dos pimentais. Apesar da crise de mercado e do ataque de doenças a pimenta-do-reino ainda é uma alternativa econômica, sobretudo para as unidades de trabalho de caráter familiar. Em geral, para

determinadas regiões a curva de produção da pimenta apresenta a forma de um "sino": tem uma fase de expansão, atinge o pico e depois começa a decrescer. Neste último ponto de curva a cultura inviabiliza-se economicamente, ficando o terreno liberado para ser ocupado por novas roças e a retomada de novos ciclos de derrubada e queima.

Não há nada que autorize a suposição, entretanto, de que não estão ocorrendo desmatamentos em áreas de floresta densa na Amazônia. Estes existem, condicionados pelos mecanismos descritos acima. O afluxo constante de migrantes, o crescimento da população local, o esgotamento das áreas de florestas densas nos núcleos já povoados, a redução dos estoques adequados de capoeira e a perda de produtividade agrícola, levam à ocupação de novos espaços.

Outra característica do processo de derrubada/queimada das áreas de floresta densa refere-se à simbiose que existe entre madeireiros e pequenos agricultores. A demanda por madeira nobre tem feito com que certas madeiras estimulem a abertura de vias de penetração na floresta atraindo contingentes de pequenos agricultores. Além de materializar uma divisão social do trabalho, cristalizar a dupla responsabilidade quanto aos preceitos legais da extração madeireira. Essa parceria reduz os custos de extração para o madeireiro e ao mesmo tempo, permite a incorporação de novas áreas para os agricultores envolvidos. É bem provável que uma grande parcela de área de floresta densa derrubada atualmente na Amazônia seja creditada a essa forma de expansão. Numa primeira fase do processo, são extraídas as espécies madeiras mais nobres. Quando o estoque se esgota, as vistas se voltam para as espécies menos valorizadas, dependendo dos custos de transporte.

A pequena porção de áreas de capoeira nas faixas de expansão da fronteira agrícola forçam, também, a incorporação de novas áreas de florestas densas. O reverso pode ocorrer nas áreas antigas de ocupação, onde já não existem faixas de floresta densa e o desmatamento é exclusivamente de capoeiras.

Como reduzir o processo de derrubada e queimada

A redução das taxas anuais de desmatamentos e queimadas na Amazônia depende, portanto, de opções tecnológicas socialmente adaptadas às condições sócio-econômicas dos produtores rurais. Em primeiro lugar estão aquelas tecnologias simples e baratas que procurem abreviar o tempo de recuperação das capoeiras, aumentando o volume de biomassa, dentre outros citando-se a introdução da cobertura verde ou morta, e a fabricação de compostos orgânicos. Noutro extremo, estão as técnicas exigentes em capital e que prescrevem a mecanização das áreas cultivadas, associadas à utilização de insumos modernos. Seriam as duas opções capazes de manter a fertilidade do solo e aumentar o tempo de permanência das atividades na mesma área. Considerando-se um pequeno produtor que derruba e queima 2 hectares (mata densa ou capoeira) para as atividades de roça e os cultiva por dois anos, deixando-os depois por um período de pousio de 10 anos, isso indica que serão necessários 12 hectares de novas áreas derrubadas até que ele volte à roça original. Se em vez de cultivá-la por 2 anos, novos procedimentos tecnológicos permitissem o seu cultivo por 3 anos, acrescentando apenas mais 1 ano de uso, a área total necessária para completar o ciclo seria de 8 hectares, uma redução de 1/3 na área derrubada e queimada.

Como muitas queimadas na Amazônia são incêndios florestais provocados pela passagem do fogo de áreas derrubadas de florestas densas, capoeiras, restos de práticas agrícolas, e queimadas acidentais ou criminosas, torna-se necessário pesquisar técnicas e métodos mais apropriados de controle dessa prática agrícola. O caráter ilegal das derrubadas e queimadas faz

com que elas tenham aspecto furtivo, promovidas sem maiores cuidados. Muitos produtores, com receio da passagem do fogo para as áreas vizinhas e tentando diminuir a intensidade das chamas, procuram queimar depois de uma chuva, produzindo, conseqüentemente mais fumaça.

Outras opções tecnológicas estão associadas à pesquisa de variedades mais produtivas e tolerantes às condições de baixa fertilidade do solo. A adoção de uma nova variedade pelos produtores é mais factível do que técnicas que recomendam, por exemplo, modificações na estrutura do solo. Num sentido mais amplo, seria apropriado à pesquisa oferecer novas alternativas econômicas em termos de cultivos perenes, tais como seringueira e a domesticação de alguns produtos extrativos potenciais. A opção pela pecuária, que está sendo adotada por uma ampla categoria de pequenos produtores mais favorecidos, deve ser acompanhada com tecnologias que permitam maior tempo de uso das pastagens.

Na Amazônia e de acordo com dados do INPE, em termos globais o desmatamento (floresta densa e capoeira) vem reduzindo de intensidade drasticamente. Foi de aproximadamente 2,5 milhões de hectares a área desmatada em 1989, 1,4 milhão de hectares em 1990 e 1,1 milhão de hectares em 1991. A crise econômica, a redução da disponibilidade de crédito rural e de incentivos fiscais devem ter contribuído para a diminuição das atividades produtivas no campo. De ressaltar que todos os produtores entrevistados mostram-se preocupados quanto ao desmatamento e às queimadas na Amazônia. E se essas práticas ocorrem é por estrita questão de sobrevivência e por falta de outras alternativas econômicas. É bom dizer, também, que na região existe um contingente aproximado de 500 mil pequenos produtores que efetuam desmatamentos entre 2 a 3 hectares e os cultivam por 2 ou 3 anos, até o término da colheita da mandioca. Isso indica que existe uma demanda de área de capoeira ou mata de aproximadamente 500 mil hectares anuais. Nesse contexto, os desmatamentos e as queimadas devem fazer parte da própria política ambiental nacional.

Outra atividade que provoca a redução das florestas na Amazônia é a "mineração" dos estoques naturais de madeira para abastecer as serrarias, sendo que o Estado do Pará ocupa o primeiro lugar na extração de madeiras nativas no país. Não menos importante é a demanda de madeira para produção de carvão, atendendo às necessidades das siderúrgicas implantadas no Programa Grande Carajás. Além disso, soma-se o abastecimento de lenha para uso doméstico e para consumo industrial (padarias, usinas termoelétricas, etc.), entre outros. A solução a médio e a longo prazos seria incentivar plantios silviculturais de espécies madeireiras nobres. Como a demanda de madeira apresenta uma tendência inevitável de crescimento, esforços de pesquisa nessa área devem procurar viabilizar a domesticação dessas essências.

Desde que o INPE iniciou, em 1975, o acompanhamento das derrubadas e queimada via satélite na Amazônia, hoje existem indicações de que efetivamente mais de 43 milhões de hectares foram derrubadas e queimadas na região. A hipótese formulada de que a regeneração natural dessas áreas compensaria a demanda por novas fronteiras agrícolas tem sido prejudicada pelo grande crescimento populacional. Os municípios cortados pelas rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém, no Estado do Pará, por exemplo, têm praticamente dobrado suas populações a cada período intercensitário. De uma população de 263.347 habitantes em 1970, passou para 540.021 habitantes em 1980 e 1.096.277 habitantes em 1991. Com um grande estoque de áreas de floresta densa que já foram derrubadas e com a redução do fluxo migratório é possível que ocorra um equilíbrio entre as áreas de floresta densa e as capoeiras sendo derrubadas e a recuperação daquelas áreas de capoeira em pouso.

Dentre as propostas para a redução do desmatamento na Amazônia, consta a do Banco Mundial, que sugere o corte drástico nos incentivos econômicos para as atividades produtivas (Executive ... 1990). Outro aspecto da proposta relaciona-se com a proibição da abertura de rodovias e outras obras de infra-estrutura. Como contraproposta, inclui o aproveitamento e a valorização dos produtos florestais. O nível de desenvolvimento tecnológico e das aspirações das comunidades sugere ser bastante improvável o interesse em sobreviver a custa de produtos madeireiros e não-madeireiros, levando-se em conta o potencial disponível para atender a um grande contingente populacional. Medidas mais sensatas apontam no sentido da melhoria das práticas agrícolas e dos serviços infra-estruturais. A redução nos custos de transporte, condicionada ao bom estado de conservação das estradas, são condições que teriam efeitos positivos, alterando a rigidez imposta pelo modelo de von Thunen.

LITERATURA CONSULTADA

- BROWN, S. & LUGO, A.E. Aboveground biomass estimates for tropical moist forests of the Brazilian Amazon. Interciência, 17(1): 8-18, Jan./Feb. 1992.
- EXECUTIVE summary. Washington, World Bank, 1990. 12p. (mimeografado).
- FEARNSIDE, P.M. Rebuttal to the Lugo-Brown critique of "deforestation of the Amazon". Interciência, 7(6): 362, Nov./Dec. 1982.
- FEARNSIDE, P.M. Causas do desmatamento na Amazônia brasileira. Pará Desenvolvimento, Belém, (23): 24-23, jan./jul. 1988.
- FEARNSIDE, P.M. Derrubada da floresta e roçagem de crescimento secundário em projetos de colonização na Amazônia brasileira e a sua relação à capacidade de suporte humano. Acta Amazônica, Manaus, 16/17, nº único: Supl.; 123-141, 1986/87.
- FEARNSIDE, P.M. Predição da qualidade de queimada na Transamazônica para simulação do agroecossistema em estimativas de capacidade de suporte humano. Ciência e Cultura, 38(11): 1804-11, nov. 1986.
- FEARNSIDE, P.M. A ocupação humana de Rondônia: impactos, limites e planejamento. Brasília; Assessoria Editorial e Divulgação Científica, 1989. 76p. (Relatório de Pesquisa, 5).
- FEARNSIDE, P.M. Forest biomass in Brazilian Amazônia: comments on the estimate by Brown and Lugo. Interciência, 17(1):19-27, Jan./Feb. 1992.
- HOMMA, A. A questão do desmatamento na Amazônia. Folha de São Paulo, São Paulo, 7 jul. 1990. Caderno C. p.5.
- HOMMA, A. A importância do desmatamento. Rio de Janeiro, Jornal do Brasil, 23 dez. 1991. (Caderno Ecologia, p.2).

- HOMMA, A.K.O.; TEIXEIRA FILHO, A.R.; MAGALHÃES, E.P. Análise do preço da terra como recurso natural durável: o caso da Amazônia. R. Econ. Sociol. Rural, Brasília, 29(2): 103-116, abr./jun. 1991.
- HOMMA, A.; CARVALHO, R.; CONTO, A.; ROCHA, A.C. Transamazônica: sucesso ou insucesso? O Liberal, Belém, 29 jul. 1992. p.6.
- HOMMA, A.; CONTO, A.; ROCHA, A.C.; CARVALHO, R. A pecuária na Transamazônica. O Liberal, Belém, 30 jul. 1992. p.6.
- HOMMA, A.; ROCHA, A.C.; CARVALHO, R.; CONTO, A. Transamazônica: razões para o otimismo. O Liberal, Belém, 4 agos. 1992. p.6.
- HOMMA, A.; ROCHA, A.C.; CARVALHO, R. O deserto verde de Santarém. O Liberal, Belém, 27 nov. 1992. p.6.
- HOMMA, A.; CONTO, A.; PALHETA, C. A nova face do desmatamento na Amazônia. O Liberal, Belém, 11 dez. 1992. p.6.
- LUGO, A.E. & BROWN, S. Conversion of moist tropical forests: a critique. Interciencia, 7(2):89-93, Marc/Apr. 1982a.
- LUGO, A.E. & BROWN, S. Rebuttal to the "response to the Lugo-Brown critique by Myers". Interciencia, 7(6):360. Nov./dec. 1982b.
- LUGO, A.E. & BROWN, S. Deforestation in the Brazilian Amazon. Interciencia, 7(6):361-362, Nov./Dec. 1982c.
- MORAN, E.F.; BRONDIZIO, E.; MAUSEL, P.; WU, Y. Deforestation in Amazonia and land use change socio-ecological data and Landsat image analysis. Paper presented at Ecological Society of America Annual Meeting, Symposium on Global Impact of Land Use Change Linkages between the Social and Natural Sciences. Honolulu, Hawaii, August 11, 1992. ;
- MYERS, N. Response to the Lugo-Brown of "conversion of tropical moist forests". Interciencia, 7(6):358-360, Non./Dec. 1982.
- NERLOVE, M. & SADKA, E. Falling transport costs agricultural development implications of von Thunen's model of the dual economy. Presented at the annual meeting of the American Agricultural Economics Association, Manhattan, Kansas, 4-7 August 1991.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Ecological aspects of development in the humid tropics. Washington, 1982. 297p.
- UHL, C. & BUSCHBACHER, R. Queimada. Ciência Hoje, p.84-88. dez. 1991.
- VALVERDE, O. Considerações finais, conclusões e sugestões. In: VALVERDE, O. (org.). Δ organização do espaço da faixa da Transamazônica. Rio de Janeiro, IBGE, 1989. (Volume 2: Acre e regiões vizinhas). p.215-220.
- WALKER, R.T. Land use transition and deforestation in developing countries. Geographical Analysis, 19:18-30, 1987.

Tabela 1 – Alguns indicadores técnicos e socio-econômicos das propriedades entrevistadas ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém – Novembro 1992.

Variáveis	Número Produç.	Média	Desvio Padrão
Áreas médias das propriedades (ha)	64	121,91	167,04
Área da propriedade desmatada quando iniciou suas atividades	51	17,70	29,78
Número de vezes que desmatou para formar novas áreas	23	5,09	4,33
Área de floresta densa desmatada pela última vez (ha)	41	4,83	4,91
Área derrubada e queimada anualmente (ha)	60	4,42	3,35
Tempo de pousio da capoeira (anos)	69	4,21	1,71
Número de filhos deixaram a propriedade	69	2,00	2,54
Membros da família migrando para áreas rurais	69	0,85	1,23
Membros da família migrando para áreas urbanas	69	1,06	1,81
Porcentagem de proprietários que já moraram na cidade	62	0,56	0,50
Porcentagem de proprietários que já moraram em áreas rurais	65	0,78	0,41
Porcentagem de proprietários que nasceram em áreas rurais	67	0,76	0,43

Tabela 1 – Continuação ...

Variáveis	Número Produç.	Média	Desvio Padrão
Porcentagem de renda extra-propriedade	68	0,48	0,50
Número de filhos que migraram e que contribuem com renda extra-propriedade.....	69	1,78	2,50
Número de adultos que trabalham na propriedade	69	1,78	2,50
Número de propriedades em que morou nos últimos 20 anos	62	2,11	1,27
Número de famílias na propriedade	69	1,65	1,09
Número de pessoas morando na propriedade	69	8,16	6,48
Número de filhos do proprietário	65	6,57	4,07
Tempo de residência na atual propriedade	68	14,21	10,07
Anos de educação formal do proprietário	67	2,45	3,53
Número de dependentes que não trabalham	67	4,25	4,01
Dias-homens para desmatar 1 ha de floresta densa com motosserra	13	7,92	2,43
Dias-homens para desmatar 1 ha de floresta densa sem motosserra	15	13,00	4,41

Tabela 1 - Continuação ...

Variáveis	Número Produç.	Média	Desvio Padrão
Dias-nomens para desmatar 1 ha de capoeirão com mo- tosserra	9	9,39	4,11
Dias-homens para desmatar 1 ha de capoeira sem mo- tosserra	15	11,47	5,58
Dias-homens para desmatar 1 ha de capoeirão (machado, foice, terçado)	11	6,00	3,00
Dias-homens para desmatar 1 ha de capoeirinha (machado, foice, terçado)	2	5,50	2,12
	2	5,50	2,12