

REDUÇÃO DOS DESMATAMENTOS NA AMAZÔNIA: POLÍTICA AGRÍCOLA OU AMBIENTAL?

Alfredo Kingo Oyama Homma, D. Sc.

Robert T. Walker, Ph. D.

Frederick N. Scatena, Ph. D.

Arnaldo José de Conto, M. Sc.

Rui de Amorim Carvalho, M. Sc.

Célio Armando Palheta Ferreira, B. Sc.; e

Antonio Itayguara Moreira dos Santos, M. Sc.

Introdução

As imagens das derrubadas e queimadas na Amazônia produziram forte impacto na opinião pública, a nível nacional e mundial, sobretudo a partir do final da década de oitenta. 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. Deve-se mencionar que a grande maioria dos enfoques de análises e sugestões para reduzir a pressão dos desmatamentos e queimadas na região amazônica tem-se fundamentado em uma postura essencialmente ambientalista (THE WORLD BANK, 1989; POLÍTICAS..., 1994;)

Este trabalho empírico procurou analisar as razões microeconômicas que levam ao processo de desmatamento e das queimadas pelos pequenos produtores na Amazônia e a identificação de políticas apropriadas que levem a redução desse fenômeno. O levantamento de campo foi conduzido por pesquisadores do CPATU/EMBRAPA, SUDAM, Florida State University e do International Institute of Tropical Forestry (IITF) de Puerto Rico. Estas análises baseiam nos dados de dois levantamentos de campo efetuados ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém (trecho de Ruropólis a Santarém) onde foram entrevistados 68 pequenos produtores em novembro de 1992 e ao longo da rodovia Transamazônica (Altamira a Ruropólis), onde foram entrevistados 132 pequenos produtores, em julho de 1993. Estas propriedades incluem na categoria do IBGE (menos de 1.000 hectares) onde 98,9% das propriedades agrícolas concentram 52,4% da área total das propriedades agrícolas da região Norte (Alvares-Afonso, 1993). A área média das propriedades entrevistadas ao longo da rodovia Transamazônica foi de 166 ha.

Embora muito desses produtores dediquem a criação de gado bovino (próprios e de terceiros), também praticam a derrubada e queimada de floresta densa e/ou vegetação secundária. Neste artigo, o enfoque de análise foi concentrado na categoria de pequenos produtores, excluindo-se os grandes fazendeiros que dedicam a pecuária extensiva. As relações de causa-efeito dos desmatamentos e queimadas efetuadas pelos grandes pecuaristas já foram exaustivamente estudados por Browder(1985), Mahar(1989), Binswanger(1989), entre outros. Já que os incentivos governamentais (SUDAM e BASA) para esse tipo de atividade foram praticamente banidos, os impactos relacionados aos desmatamentos e queimadas pelos pequenos produtores tendem a permanecer como forte componente de destruição ativa dos recursos florestais da Amazônia.

Os resultados da pesquisa mostram que é necessário desmistificar a noção dos desmatamentos e das 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 depois da última derrubada;
 - capoeira, vegetação secundária entre 4-10 anos;
 - capoeirinha, vegetação secundária entre 2-4 anos;
 - juquirá, vegetação secundária com até 2 anos.

O termo capoeira quando utilizado neste artigo, no seu sentido amplo, refere-se a vegetação secundária. As observações preliminares desta pesquisa mostram que *grande parcela das áreas desmatadas e queimadas na Amazônia são estoques de vegetação secundária, decorrentes de desmatamentos de floresta densa de anos anteriores* (Homma et al, 1993).

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 da floresta densa, a utilização da motosserra reduz o custo da derrubada a metade em comparação com a utilização de equipamentos tradicionais (machado, foice e terçado), além de aumentar a produtividade da mão-de-obra em sete vezes.

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

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

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 a da retirada da biomassa constituída de tronco 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 as pragas, no curso do processo de exploração da área. Deve-se ressaltar, ainda os fatores culturais associados ao uso do solo e o fato da madeira não-comercial naquelas condições ser um bem livre e com baixo ou mesmo nenhum valor comercial.

Ressalta-se que a utilização das queimadas nas 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 acidental. 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.

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 produtores, 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.

O processo de derrubada observado no segmento de pequenos produtores parece ser o de arrancada, 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. Existem, portanto, diversas modalidades como que o desmatamento é realizado na propriedade e estas modalidades tem relação com a situação econômica a nível da propriedade. Dessa forma, o grau de desmatamento é uma função da demanda de terra para fins agrícolas. Isto pode ser representado por uma função de demanda para terra.¹⁾

$$A_d^t = \int_0^t A_s(L^t, K^t) dt$$

A_d^t = demanda de área desmatada no tempo t

A_s = demanda de terra pelo sistema produtivo s

L^t = mão-de-obra disponível no tempo t

K^t = capital disponível no tempo t

¹⁾ Na realidade essa não é uma equação de demanda por fator. Foi colocada dessa forma para enfatizar a importância dos fatores disponíveis da propriedade.

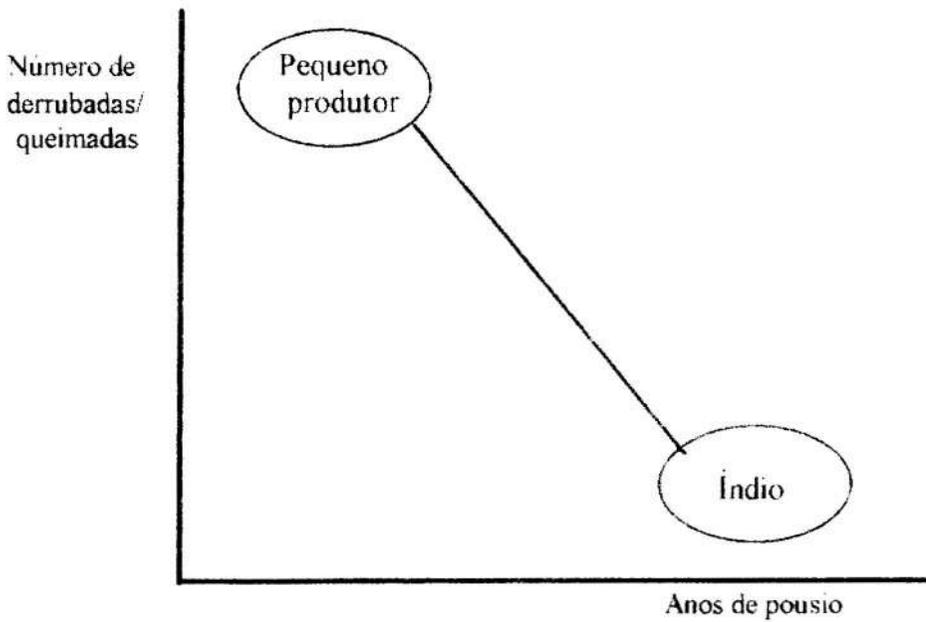


Figura 1 -Relação entre o tempo de pousio e a frequência de derrubadas e queimadas praticadas pelos pequenos produtores e índios

É importante reconhecer que os produtores apresentam funções de demanda para terra específicas que serão discutidas no contexto do texto. Por exemplo, na Figura 2, 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. 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 vezes envolvendo, depois de certo tempo, uma mistura de vegetação secundária (em diversas faixas de idade) e de floresta densa. É comum observar, com a proibição dos desmatamentos e queimadas, os produtores procederem a desmatamentos e queimadas das bordas limítrofes das áreas já desmatadas, empobrecidas de recursos madeireiros e sujeita a diversas entradas de fogo.

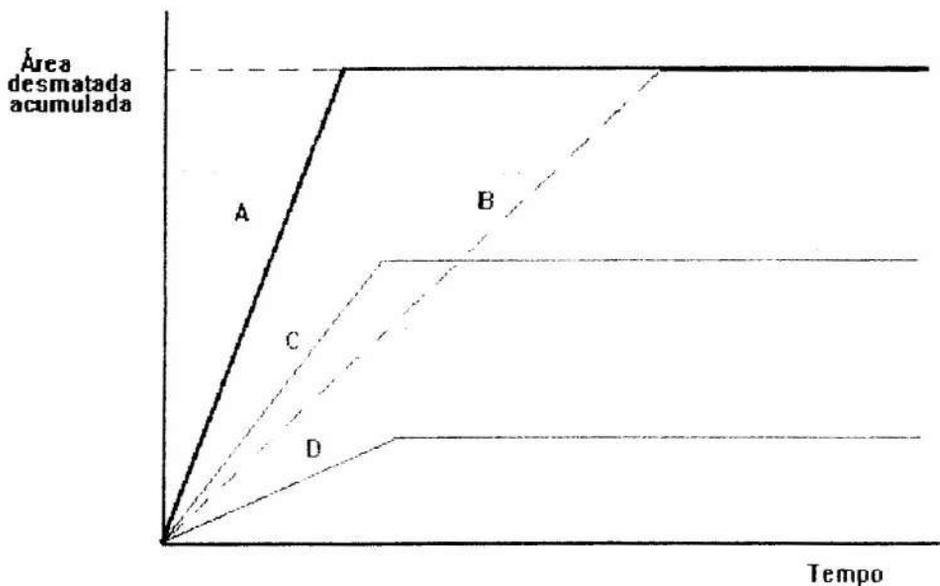


Figura 2 - Área desmatada acumulada ao longo do tempo

O 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 4 ou 5 vezes começam a apresentar problemas de queda de produtividade das culturas. 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 culturas anuais, imobilizando essas áreas para outros usos alternativos. 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.

O grande estoque de vegetação secundária, procedente de desmatamentos realizados em anos anteriores, faz com que um grande contingente de produtores estejam utilizando atualmente essas áreas. 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 em capoeirão. Isso faz com que essa cultura, excetuando os cultivos em áreas de várzeas, cerrados, irrigado ou com mecanização e adubação, seja um indicador da existência de desmatamentos e queimadas de floresta densa ou de capoeirão. Já a cultura do milho e feijão tem preferência do cultivo em áreas derrubadas e queimadas de capoeira. É prática comum entre alguns produtores o cultivo do feijão nas áreas derrubadas de vegetação secundária rala (juquirá) sem queima (feijão de abafa), como uma maneira de reduzir o risco da "mela do feijoeiro", um fungo que ocorre nos solos das regiões de clima quente e úmido. No caso da mandioca, as respostas encontradas indicam dúvidas quanto à produtividade em áreas recém-derrubadas de floresta densa, que pela existência de muitas raízes dificulta o crescimento dos tubérculos. Longe de ser uma regra geral, deve-se observar que a qualidade da queimada e a fertilidade natural do solo são importantes para garantir a produtividade da cultura do arroz (Scatena et al. 1994).

O menor estoque de vegetação secundária nas faixas de expansão recente da fronteira agrícola forçam também, a incorporação de novas áreas de floresta densa. Depois de um certo tempo, passam a desmatar áreas de floresta densa e de capoeira. O inverso pode ocorrer nas antigas áreas de ocupação, onde já não existem faixas de floresta densa e o desmatamento e queimada é feito exclusivamente em áreas de capoeiras.

Outra característica do processo de derrubada e 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 certos madeireiros estimulem a abertura de vias de penetração na floresta atraindo contingentes de pequenos produtores e rompendo o isolamento inicial da comunidade. Além de materializar uma divisão social do trabalho, divide a responsabilidade quanto aos preceitos legais da extração madeireira. Essa parceria reduz o custo 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 na Amazônia seja creditada a essa forma de expansão. Numa primeira fase do processo, são extraídas as espécies madeireiras mais nobres. Quando o estoque se esgota, as vistas se voltam para as espécies menos valorizadas, dependendo do custo de transporte. O volume de madeira extraído na região Norte atingiu 47 milhões de metros cúbicos(1989), representando mais de 70% do total nacional. Considerando um volume extraído de madeira em tora de 40 metros cúbicos por hectare, isso indica que pelo menos 1 milhão de hectares (floresta densa ou de área desmatada), foram submetidos ao processo de

extração madeireira. Tomando-se por base o Estado do Pará, onde 70% da madeira extraída tem origem em propriedades inferiores a 100 hectares e que 40% da madeira extraída são provenientes de áreas de posseiros, infere-se a importância de se dar atenção ao segmento de pequenos produtores para buscar a racionalização da extração madeireira na Amazônia (Homma et al. 1994a).

A dinâmica da utilização da floresta densa versus capoeira

A idéia corrente sobre a Amazônia é que os recursos florestais existentes são totalmente destruídos pelo produtor e abandonados depois de poucos anos de cultivo (Cunha et al. 1994). As observações atuais indicam que este modelo muitas vezes não existe na prática, por mais destrutivo que seja o produtor, pois ele tenta aproveitar as áreas desmatadas posteriormente, pois outras culturas passam a ser desejáveis como o milho, o feijão e a mandioca. Estes aspectos contradizem com a imagem popular de que os pequenos produtores promovem contínuas incorporações de novas áreas de floresta densa, face ao declínio da produtividade. É provável que as invasões de floresta densa continuem na área, atribuível aos migrantes que estão vindo de outras regiões. Nas décadas de setenta e oitenta, no auge da expansão da pecuária na Amazônia, o desmatamento das áreas de floresta densa, seguida do plantio de arroz e de pastagens foi muito utilizado, deixando poucas alternativas de uso do solo.

A derrubada e queimada da floresta densa ou da capoeira pelos pequenos produtores dependem de uma série de variáveis econômicas e tecnológicas. Entre as principais poderiam ser destacadas a idade da capoeira, a disponibilidade e o preço da terra e de mão-de-obra, a densidade demográfica, número de capinas necessárias, infestação de pragas e doenças, custo da derrubada e o preço do produto. Um dos principais problemas enfrentados pelos pequenos produtores quanto a utilização das capoeiras com reduzido período de pousio refere-se ao excessivo número de capinas (chegando em alguns casos a mais de 10 capinas), além da queda da produtividade agrícola. Isto faz com que o custo de produção se eleve demasiado, além de restringir a capacidade da área plantada. Dessa forma, a vantagem do custo da derrubada e queimada da capoeira ser inferior em comparação com a da derrubada e queimada da floresta densa, pode ficar neutralizada pelo aumento no número de capinas. O aparecimento de pragas e doenças torna-se também em outro grave risco para os pequenos produtores que utilizam as capoeiras com reduzido tempo de pousio.

E muito importante neste ponto verificar os propósitos teóricos. Em particular, apresenta-se um modelo de derrubada e queimada pelos pequenos produtores. Procura-se dar uma explicação teórica do processo de derrubada e queimada de floresta densa e/ou vegetação secundária, considerando situações extremas de abundância de terra e escassez de mão-de-obra e escassez de terra e

abundância de mão-de-obra, características distintas existentes na Amazônia. O paradoxo é que ao lado da imagem destrutiva dos pequenos produtores, verifica-se, por outro lado que existem sistemas agrícolas bem diversificados na região amazônica, conduzidos por essa categoria, por exemplo, ao longo da rodovia Transamazônica entre Altamira e Ruropólis, onde 75,00% dos pequenos produtores tem componentes de culturas anuais, perenes e pecuária (Homma et al. 1994b). A abstração dessa situação é importante para entender melhor a questão ecológica dos desmatamentos e queimadas versus o aspecto da racionalidade econômica.

Na Figura 3 mostra-se os custos hipotéticos decorrentes dos tratos culturais para áreas desmatadas e queimadas de juquira e capoeirão e o valor do produto físico marginal obtido pelo produtor, decorrente da sua função de produção segundo a cobertura vegetal e do preço recebido pela venda do produto. Este procedimento permite analisar a questão dos desmatamentos e das queimadas considerando o tipo de cobertura vegetal, a produtividade física marginal, o custo dos tratos culturais e do preço do produto. A variação no preço do produto tem muito a ver com a viabilidade da utilização dos diferentes gradientes de cobertura vegetal e do tempo de pousio.

O exemplo da Figura 3 representa uma situação para uma área de fronteira agrícola, onde o recurso terra constitui como se fosse um bem livre para produção. O custo da utilização de uma unidade da terra está relacionado com a mão-de-obra necessária para seu cultivo. O custo do uso da terra é calculado em termos fixos, como wL_i , onde w representa o salário e L_i representa a quantidade necessária de mão-de-obra para cada unidade de terra, como função da idade da vegetação anterior, indicado por i . Nesta representação, tem-se a suposição implícita que quando há muita terra, os produtores que ainda não utilizam a mecanização e fertilizantes usam a terra em proporções fixas com relação a mão-de-obra. Na Figura 3, c representa curva de capoeirão j representa curva de juquira.

O valor do produto físico marginal (VPF) para determinado preço do produto e do produto físico marginal alcançado para as diferentes condições de cobertura vegetal devem igualar com o seu custo a margem. Dessa forma, as diferentes condições de disponibilidade de terra e de mão-de-obra e do preço do produto conduzem a utilização de diferentes tipos de cobertura vegetal, com diferentes tempos de pousio, da incorporação de novas áreas e conseqüente migração. Na Figura 3, uma queda nos níveis de preços significa o deslocamento da curva do valor do produto físico marginal para baixo, afetando, por exemplo, a utilização de solos que apresentem baixa produtividade, isto é, com cobertura vegetal recente.

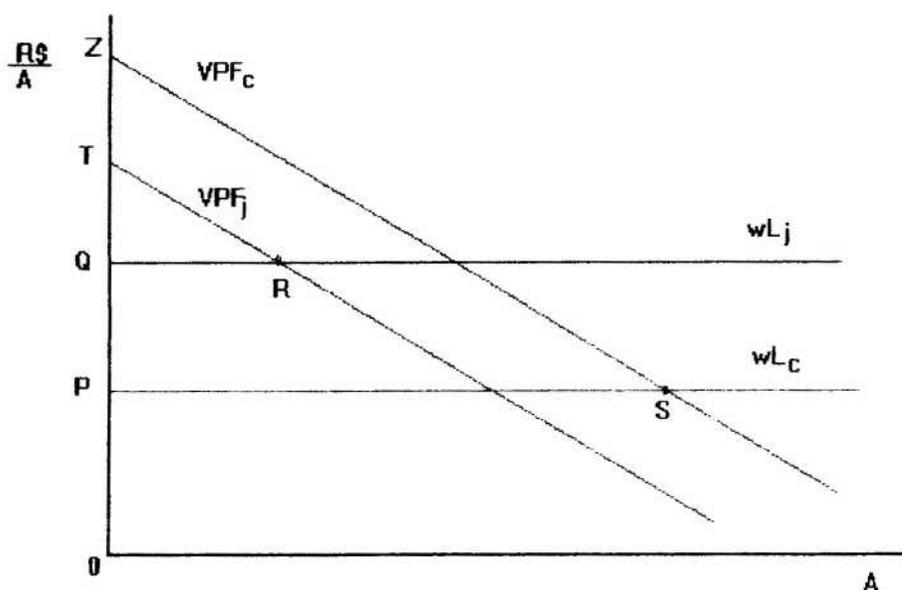


Figura 3 - Relação entre a produtividade física marginal, preço do produto e custo na utilização de diferentes estágios de cobertura vegetal

Com a produtividade agrícola decrescente naquelas áreas onde a capoeira já sofreu sucessivas derrubadas e queimadas e com períodos de pousio muito curtos e com baixos preços dos produtos, terminam inviabilizando a sua utilização. Nas áreas de ocupação recente, os baixos preços dos produtos decorrentes da distância em relação aos mercados são compensados pela maior produtividade agrícola. A utilização das capoeiras visando reduzir a pressão dos desmatamentos e queimadas da floresta densa deve portanto estar associado com preços favoráveis para os produtores.

Quando o recurso terra não constitui fator limitante, como ocorre nas áreas recentes de expansão da fronteira agrícola, mas apresenta limitações de mão-de-obra, a derrubada de novas áreas de floresta densa ou a utilização de capoeiras com longo tempo de pousio, quando estes estão disponíveis, torna-se mais atraente. A maior produtividade das atividades de lavoura poderia compensar o custo de mão-de-obra, possivelmente elevado nessas condições e do menor preço do produto, face a distância em relação aos mercados, o que não poderia ser econômico se utilizasse capoeiras com reduzido período de pousio. É fácil ver as escolhas dos produtores para essas áreas na Figura 3. O lucro é representado pela área sob a curva do valor do produto físico marginal e acima da linha de horizonte dos custos. Com esta estrutura de produção e custos para capoeirão (ou floresta densa) e juquira (ou capoeira nova), o produtor obviamente

teria maiores vantagens econômicas com a utilização de floresta densa ou de vegetação secundária mais antiga. O produtor pode ganhar a área PSZ com capoeirão e a área QRT com juquira. Nesta Figura assume-se que o custo de mão-de-obra é relativamente baixo no meio rural, por causa do custo de transporte até os centros urbanos, por exemplo. Salário menos o custo de transporte representa o salário efetivo. Membros da família avaliam este valor como sendo o custo de oportunidade de trabalhar na próprio propriedade.

Uma outra situação bem importante e distinta surge com a valorização da terra, como acontece principalmente com o crescimento da população e proximidade das áreas urbanas. Por exemplo, em muitas comunidades, principalmente aquelas mais antigas, a terra passa a constituir em fator limitante. Na região Nordeste do Pará, por exemplo, em antigas comunidades existe uma forma de uso de terra coletivo, denominado de "terras do patrimônio", como se fosse uma reserva extrativista da terra, onde a vegetação já sofreu sucessivas derrubadas e queimadas com pequenos intervalos de pousio, provocando a queda de produtividade agrícola e pela grande necessidade de mão-de-obra para capinas inviabilizando as atividades agrícolas. Isso leva a um processo de utilização da terra em que o tempo de pousio destinado a vegetação secundária seja bastante reduzido, fazendo com que esse sistema seja totalmente instável. O crescimento populacional da comunidade e do processo de expansão capitalista no campo, provocando a agregação das propriedades e da entrada da atividade pecuária e de culturas perenes (pimenta-do-reino, dendê, laranja, banana, etc.), terminam aumentando ainda mais a densidade demográfica para o contingente de pequenos produtores e da redução da área disponível para suas atividades, que terminam iniciando um processo de intensificação agrícola, migrando para novas áreas, ou efetuando roçados em locais distantes do seu local de moradia. Na concepção de Lewis(1954), provoca a redução do excedente para remunerar a mão-de-obra, além de gerar desemprego na comunidade. Na atualidade, o risco de incêndios em áreas de capoeiras terminam também inviabilizando a sua utilização por pelo menos 2 anos, e, reduzindo a capacidade de regeneração da propriedade como um todo.

Um resposta agrícola a esta situação seria a intensificação do uso da terra reduzindo dessa forma a demanda desse fator a nível de propriedade. Com esse procedimento as pessoas poderiam permanecer no mesmo local e evitar-se-ia dessa maneira as migrações para as novas áreas, tanto rurais ou urbanas. Essa intensificação do uso da terra refletindo no período de rotação pode ser representada teoricamente na Figura 4. Esta Figura mostra que quando a terra deixa de ser um bem livre, a linha de isocusto para o produtor passa a ter uma inclinação. Nesta Figura, L é a mão-de-obra e A é a área e a inclinações das linhas isocusto são representados por S.

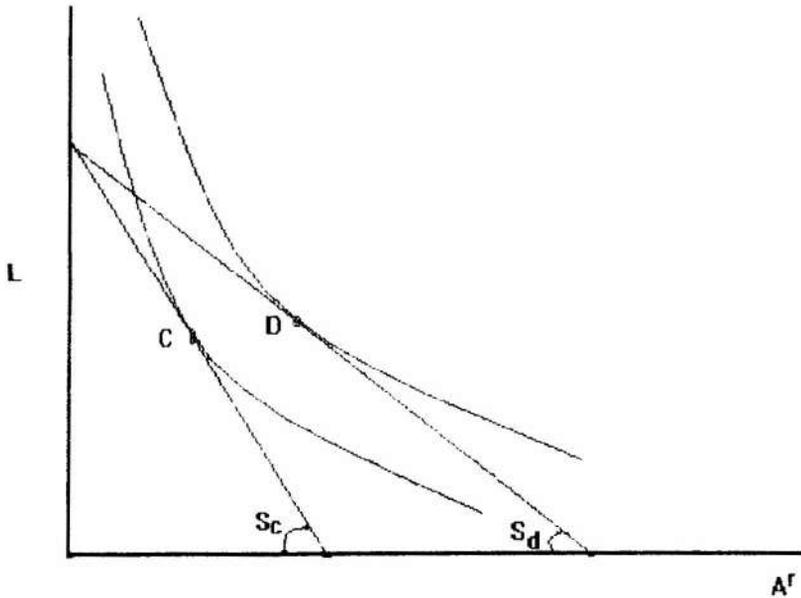


Figura 4 - Decisões dos produtores entre sistemas agrícolas quando a terra tem preço

Observa-se na Figura 4 que a linha de isocusto apresenta dois pontos de interseção com a isoquanta. Isso pode ser interpretado da seguinte forma. A linha de isocusto no ponto C tem uma inclinação de:

$$\frac{v(A_c^r + A_c^p) / A_c^r}{w}$$

onde c representa capoeirão, v é o custo de uma unidade de terra, w é o salário, r representa roça e p representa pousio. Desta forma o preço de uma unidade de área de roça, pode ser representado por:

$$v^e = v(A_c^r + A_c^p) / A_c^r$$

onde v^e é o preço efetivo da terra, que representa os custos totais pagos para a terra mesmo em pousio. Portanto, o preço efetivo de usar capoeirão, que exige dispor de muita terra em pousio torna-se maior do que o preço de usar área com juquira em termos unitários no processo produtivo. Dessa forma o produtor tem que pagar para toda terra $A^r + A^p$, isto é, não somente para a área efetivamente utilizada na produção, A^r . Com um preço efetivo menor em área de juquira, a otimização ocorre no ponto D, fazendo com que o produtor reduza o período da rotação e aproveite as áreas com vegetações mais novas. Este processo de intensificação foi descrito por Boserup(1965) e muitas vezes envolve uma melhoria no nível tecnológico.

É importante considerar o contexto ecológico quanto ao tipo de vegetação secundária que está sendo incorporado ao processo produtivo. Em particular, o ponto S na Figura 3 é um equilíbrio estável, por causa da idade da vegetação utilizada e, por dedução, por causa do período de pousio adequado da terra a que foi permitido. Por outro lado, é possível que o ponto R não seja estável, por causa de queda contínua da fertilidade dos solos, devido ao período de pousio inadequado. Dessa forma, o sistema produtivo dos pequenos produtores atinge uma "crise" quando a idade da capoeira utilizada não consegue restabelecer a fertilidade dos solos. Isso faz com os produtores tenham que mudar para um sistema mais intensificado, com a utilização de adubação e de mecanização. Se os produtores não dispõem dessas alternativas, a consequência é migrar para os centros urbanos ou transferir para outras áreas rurais para continuar na agricultura. Isto pode ser representado em termos teóricos pela seguinte expressão algébrica:

$$\int_0^t e^{-\nu t} \Pi(A'_j, L) dt > \int_0^{\infty} e^{-\nu t} \Pi(A'_c, L) dt$$

onde o fluxo do valor presente líquido decorrente da utilização de áreas de juquirá torna-se superior que a utilização de áreas de capoeirão, para determinada taxa de desconto ν^2 .

Em outra situação os produtores preferem usar área de juquirá com limite finito em vez da área de capoeira sem limite em decorrência da taxa de desconto e do custo da terra (Também, o custo da terra pode fazer com que o uso de capoeirão torne-se impraticável em termos econômicos). Eles ficam na propriedade até o tempo t , quando lucro das atividades agrícolas caem em comparação com seus custos de oportunidades e, dessa forma migram para outras áreas. A intensificação, quando acontece é motivado principalmente pelo custo de oportunidade da terra em agricultura, refletido por ν . Em particular, na presença das atividades mais urbanas, ν cresce e em consequência disso, a área em pousio tende a cair, até que o preço efetivo ν^e se iguale a ν , e A^p tende para 0, com nenhuma parcela da terra em pousio, e o sistema de agricultura torna-se estacionário, por definição, e o processo de intensificação a respeito do período de rotação termina.

O salário pago ao meio rural ou seu suposto valor constitui também em outra variável determinante quanto a utilização das capoeiras ou da floresta densa. A medida que o salário do meio rural torne mais elevado, por exemplo, súbito deslocamento para as atividades de garimpo, a utilização das capoeiras com menor tempo de pousio torna-se menos atrativa.

2) Essa função lucro Π procurou enfatizar a importância dos fatores disponíveis, na propriedade, entendendo implicitamente que preços dos produtos e dos fatores estão incluídos

As observações empíricas parecem indicar a existência de dois mercados distintos de mão-de-obra. Uma de mão-de-obra familiar, compatível com o baixo valor do produto físico marginal e outro de médios e grandes produtores que conseguem remunerar a mão-de-obra, aos níveis vigentes de salário mínimo e com um valor do produto físico marginal mais elevado ou com atividades menos intensiva desse insumo (Cunha e Kyle, 1990). Se essas áreas forem de derrubadas recentes de floresta densa é comum verificar que os produtores deixem a vegetação secundária com pequenos períodos de pousio seguidos de períodos de pousio mais longos, como acontece em algumas comunidades levantadas em Santarém, pois a infestação de pragas e ervas daninhas é ainda reduzido. Essa situação apresenta estabilidade desde que as capoeiras utilizadas tenham condições de serem utilizadas após longo período de pousio.

Política agrícola ou ambiental para a Amazônia ?

Estas análises mostram que as políticas com relação a redução dos desmatamentos e queimadas na Amazônia dependem muito mais de políticas agrícolas do que ambientais. Apesar de que em termos globais, a Amazônia estar apresentando uma redução nos níveis de desmatamentos de floresta densa (e de capoeiras), que foi de 2,5 milhões de hectares (1989), 1,4 milhão de hectares (1990), 1,1 milhão de hectare (1992) e provavelmente 0,8 a 0,9 milhão de hectare em 1993, não se pode esquecer que existem na região amazônica 600.000 pequenos produtores. Esse contingente, necessita fazer desmatamentos e queimadas para garantir a sua sobrevivência, além da sua importância no processo de segurança alimentar e da simbiose com a extração madeireira. Esses produtores fazem desmatamentos de floresta densa ou capoeira entre 2 e 3 hectares e os cultivam por 2 ou 3 anos, até o término da colheita da mandioca ou a sua transformação em áreas de pastos. Isso indica que existe uma demanda de área de floresta densa ou capoeira para atender a esse segmento de pequenos produtores de aproximadamente 600.000 hectares anuais. Pode-se afirmar, que hoje, a maior parte dos desmatamentos são realizados por este segmento de pequenos produtores.

Conseguir o "desmatamento zero", como preconiza a política ambiental brasileira e como querem os países desenvolvidos sem oferecer alternativas econômicas e tecnológicas seria provocar um quadro caótico em termos de desemprego, aumento da migração rural-urbana, favelarização dos núcleos urbanos da Amazônia, saneamento, aumento do índice de criminalidade, entre outros. Enquanto não surgirem essas alternativas, o desmatamento planejado de floresta densa e de capoeira pelo segmento de pequenos produtores deve fazer parte da própria política ambiental brasileira. A redução dos desmatamentos pelo contingente de pequenos produtores pode ser tão nociva ao meio ambiente quanto à sua expansão.

A par dessas considerações, não se pode esquecer que na Amazônia vivem 16 milhões de habitantes, dos quais 61% já vivem nos centros urbanos, que precisam ser alimentados, abrigados, com direito à saúde, educação e da melhoria do padrão de vida. Há que se ter certa cautela quando se coloca a região dos cerrados como opção para reduzir os desmatamentos e queimadas das florestas densas na Amazônia. Observa-se uma interdependência econômica entre as áreas de cerrados e de floresta densa tanto no limite desses dois ecossistemas e até mesmo em áreas distantes, no processo de aproveitamento dos recursos madeireiros, estabelecimento de áreas de pastagens, entre outros.

A redução das taxas anuais de desmatamento e queimadas na Amazônia depende, entre outros, de políticas fiscais e de opções tecnológicas socialmente adaptadas às condições sócio-econômicas dos produtores rurais. Em primeiro lugar estão as tecnologias de baixo custo que procurem abreviar o tempo de recuperação das capoeiras, aumentando o volume de biomassa, dentre outros, citando-se a introdução de 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 (floresta densa ou capoeira) para as atividades de roça e os cultiva por 2 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 volte à roça original. Se em vez de cultivá-lo por 2 anos, novos procedimentos tecnológicos permitissem o seu cultivo por 3 anos, acrescentando apenas 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.

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 é mais factível do que técnicas que recomendem, por exemplo, modificações na estrutura do solo, apesar de também ser necessário. Num sentido mais amplo, seria apropriado à pesquisa oferecer novas alternativas econômicas em termos de cultivos perenes, tais como a seringueira, cacau, dendê, fruteiras nativas, domesticação de produtos extrativos potenciais, entre outros, em consonância com o mercado. 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 e por uma pecuária mais intensiva. A estabilização dos pequenos produtores é importante para evitar que essas áreas não sejam incorporadas pelos médios e grandes proprietários para a formação de pastagens, uma vez que estes tem dificuldades para procederem a derrubadas e queimadas de floresta densa na atual conjuntura. Para alimentar a população da Amazônia em gêneros de primeira

necessidade (arroz, feijão, mandioca, etc.) é necessário pelo menos 1,0 a 1,3 milhão de hectares de culturas de subsistência sejam cultivados anualmente. Todas as atividades produtivas, desde que sejam feitas com técnica e eficiência, estas são viáveis e podem ser conduzidas com o menor desgaste ambiental possível.

A atual utilização das áreas de vegetação secundária pelo segmento de pequenos produtores, e, em muitos casos, a sua conversão em áreas de pastagens, constituem indícios de que nos próximos 8-10 anos, dará lugar a uma grande "crise das capoeiras" na Amazônia, tal qual como ocorreu com a "crise das pastagens" plantadas nas áreas derrubadas de floresta densa no final da década de setenta. O intensivo uso das capoeiras, sem um pousio adequado ou a introdução da mecanização, aplicação de calcário e de fertilizantes químicos, não permitem o seu contínuo uso. Nesse sentido, sem outras medidas paralelas de apoio, dentro dos próximos anos poderá ocorrer uma intensificação na derrubada de áreas de floresta densa e do aumento de áreas degradadas.

Os dados do Censo Agropecuário do IBGE no período 1970 a 1985 mostram que a área em descanso no Estado do Pará cresceu em 1.293.726 ha, o que corresponde a uma TAC de 20,97%. Nesse Estado em 1970, a relação entre a área com lavouras em descanso/área com lavouras temporárias, foi de 0,28 e em 1985 cresceu para 1,77 (Conto e Furlan Júnior, 1994). Em primeiro lugar vale lembrar que o IBGE define lavouras, ou terras em descanso, como sendo a área de terra habitualmente utilizada para o plantio de lavouras temporárias, que se encontram em descanso por um período não superior a quatro anos, em relação ao último ano de utilização.

No sistema tradicional de cultivo de lavouras temporárias, que tem como base a agricultura itinerante, a área com lavouras em descanso corresponde àquela que foi cultivada com lavouras temporárias no passado recente. Sua evolução, ou retração, tem muito a ver com a disponibilidade de áreas para a prática do sistema tradicional de agricultura pela grande maioria dos pequenos agricultores. Assim, os valores deste grupo de área e suas relações com o uso com lavouras temporárias podem auxiliar na compreensão da evolução do sistema de agricultura itinerante.

O crescimento da relação dessas duas formas de uso evidencia uma tendência à utilização de áreas com capoeiras mais velhas, o que só é viável, no sistema tradicional de cultivo em duas situações: a primeira através da derrubada cada vez mais intenso de áreas de e floresta; e a segunda através da desaceleração do crescimento das áreas com lavouras temporárias. Já o decréscimo da relação das áreas com lavouras temporárias e lavouras em descanso também pode ter origem em duas causas: a primeira através da aceleração no crescimento das áreas com lavouras temporárias; e a segunda pela transformação das áreas de lavouras

em descanso em outras formas de uso como: culturas perenes ou pastagens (Conto e Furlan Júnior, 1994).

Como muitas queimadas na Amazônia são incêndios florestais provocadas pela passagem de fogo de áreas derrubadas de floresta densa, capoeira, pastagens, restos de práticas agrícolas, e queimadas acidentais ou criminosas, torna-se necessário pesquisar técnicas mais apropriadas de controle dessa prática agrícola. O caráter ilegal das derrubadas e queimadas faz com que tenham aspecto furtivo, promovidos 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.

Assegurar preços compensadores para os produtores, mecanismos adequados de comercialização, aumento da produtividade agrícola, disponibilidade de fertilizantes químicos e calcário, mecanização, assistência técnica, entre outros, são indispensáveis para a utilização das capoeiras, como uma maneira de evitar a pressão da incorporação de áreas de florestas densas. Em sentido mais amplo, políticas fiscais que incentivem aqueles que preservam a floresta (isenção de ITR, por exemplo) podem constituir em mecanismos apropriados para orientar a utilização das áreas já desmatadas na Amazônia. Ressalta-se que uma política de fiscalização, apesar da necessidade para coibir abusos relacionados ao meio ambiente, considerando as dimensões continentais da Amazônia e do universo de pequenos produtores, torna-se completamente inoperante, além dos altos custos envolvidos em programa dessa natureza. Nesse sentido, mecanismos de mercado e de políticas fiscais teria um sentido mais eficaz, promovendo a cooptação dos produtores e do caráter distributivo que uma política dessa natureza proporcionaria mediante subsídios visando a preservar os recursos florestais em favor de uma intensificação do uso da terra, por exemplo.

Em termos mais gerais, a intensificação do uso da terra é consistente com a conservação do meio ambiente. É importante, contudo, considerar o processo da intensificação do uso da terra no contexto histórico, uma vez que esta tende a ocorrer depois que esse recurso se torne escasso. Na Amazônia, isso significaria proceder o desmatamento total da floresta no contexto teórico. Uma política eficaz seria a de promover uma escassez artificial antes que a terra se torne escassa, em termos concretos. Evidentemente, existem duas maneiras principais para alcançar estes objetivos. Uma seria pela fiscalização e a outra por decisões descentralizadas dos produtores. É ponto pacífico admitir que a fiscalização não constitui um procedimento satisfatório. Se terra fica livre nas fronteiras agrícolas onde se tem disponibilidade de reservas florestais, as áreas fora das reservas vão continuar a serem derrubadas até que estas alcancem os limites das áreas protegidas. Dessa forma, sem um eficiente sistema de fiscalização as invasões a essas áreas de reservas florestais correm grandes riscos. Observa-se, também,

este processo a nível das propriedades. As imagens de satélite mostram claramente muitas propriedades ao longo da rodovia Transamazônica, por exemplo, onde os proprietários já derrubaram mais do que 50 % da terra apesar da existência de leis que não o permitem.

Outro procedimento é utilizar os incentivos descentralizados. Para fazê-lo é necessário criar algum preço positivo para terra, talvez mediante um imposto. Dessa forma seria possível aumentar o grau de substituição de outros insumos pelos subsídios, pagos em parte pelos impostos. É necessário também a identificação de uma sistema de produção agrícola, presumivelmente estável, possibilidades de proceder a substituição entre os fatores de produção. Esta situação está representada na Figura 5. Aqui, a tecnologia é baseado numa cultura que tem oportunidade para promover a substituição entre a terra (A) e insumos modernos (I). Mesmo com um imposto muito baixo, é possível existir uma pequena demanda por terra, com equilíbrio no ponto K. Sem dúvida constitui um desafio encontrar atividades que atendam a esses requisitos. Além disso, se tal sistema agrícola envolve investimento bastante grande, como ocorre nos sistemas de culturas perenes, os produtores enfrentam riscos bem altos associados com uma renda incerta no futuro (Hirshleifer, 1970). Esse aspecto pode reduzir os incentivos para adotar esse sistema e exigiria alguma forma de estabilidade nos preços dos produtos. O propósito deste artigo foi a de considerar a situação dos pequenos produtores que dedicam a derrubada e queimada de floresta densa e/ou vegetação secundária. É óbvio considerar que a elevação no preço da terra tende a reduzir as vantagens da pecuária como um sistema adequado na demanda de maiores quantidades de terra em face do valor gerado por unidade desse recurso.

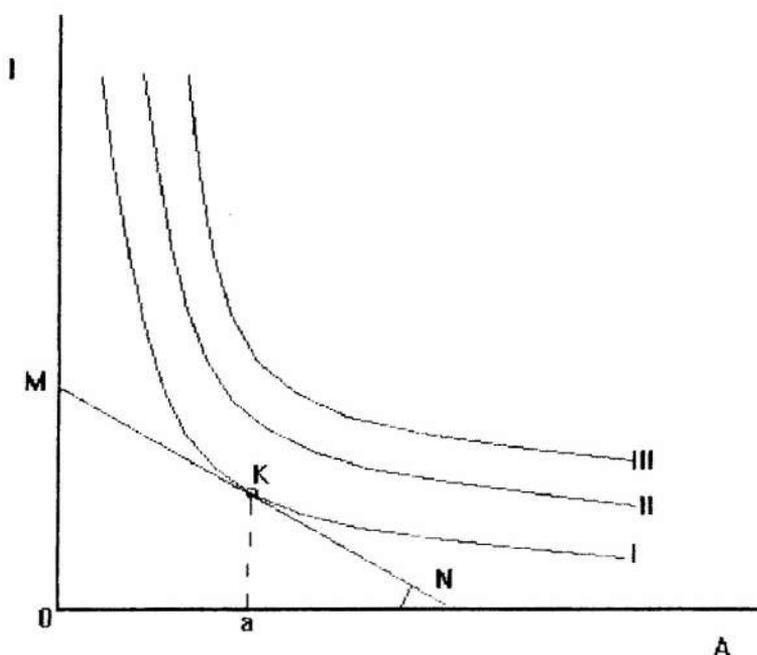


Figura 5 - Identificação de tecnologia com pequena demanda para terra

O processo de intensificação da agricultura ocorre atualmente na Amazônia como forma de desenvolvimento espontâneo pelos próprios produtores. A concorrência com outras atividades produtivas facilitadas pelo capital urbano (e.g., verduras, produção de leite, etc.) e a forte tendência a urbanização tem feito com que diversas comunidades de pequenos produtores passem a utilizar a mecanização e uso de fertilizantes para as culturas de feijão, milho e em alguns casos até na cultura do arroz. Os pequenos produtores já respondem por 8% do consumo de fertilizantes do Estado do Pará, para essas três culturas. Com esse procedimento consegue aumentar a produtividade das áreas de capoeiras, em adiantado estado de degradação e a sua permanência na mesma área. Se essa for a tendência a ser seguida, em outras regiões da Amazônia, sem dúvida terá fortes efeitos positivos na preservação dos recursos florestais da região.

A preservação dos recursos naturais e do meio ambiente é uma forma de investimento de longo período de maturação, onde existe um conflito entre o uso no presente e no futuro. Tais investimentos somente serão contemplados garantindo a segurança para os empresários quanto a estabilidade das propostas governamentais. Juros baixos, capacidade financeira do investidor (ou acesso a crédito), segurança quanto à apropriação dos benefícios dos investimentos, preços atrativos dos bens produzidos e produtividade do recurso natural conservado são fatores de estímulo à conservação. Uma política que procure conter a migração

rural para a Amazônia, promovendo investimentos nos seus locais de expulsão, constituem medidas que tem efeito na redução dos desmatamentos e das queimadas.

A violência no campo na Amazônia, entre outras causas, está associado também a perda de sustentabilidade das áreas ocupadas pelos pequenos produtores. Dessa forma, ao contrário do propalado, a agricultura amazônica deve-se basear no uso intensivo da terra para garantir a rentabilidade, a capacidade produtiva e o mínimo de incorporação de novas áreas de floresta. O aproveitamento das áreas de várzeas para a produção de alimentos para atender a população rural e urbana localizadas ao longo dos cursos dos principais rios da Amazônia, é também importante para reduzir o fluxo migratório dessas áreas em direção as terras firmes das margens das rodovias.

A redução dos desmatamentos e das queimadas da Amazônia exige uma efetiva política agrícola que procure uma utilização parcial dos 43 milhões de hectares que já foram desmatados. Com apenas uma fração dessa área, muitas delas já com alguma infra-estrutura física e social, será possível atender a população que vive na região. A grande dificuldade é que a utilização dessas áreas desmatadas, representadas sobretudo por capoeiras em diversos estágios, torna-se indispensável a aplicação de insumos modernos e de mecanização, levando a um aumento nos custos de produção agrícola a curto prazo. Nesse sentido é importante que o poder público procure investir na melhoria das estradas existentes, assegurar a disponibilidade de calcário e fertilizantes químicos com o aproveitamento das jazidas existentes na região, assistência técnica voltada para atendimentos as comunidades, maiores investimentos em infra-estrutura social no meio rural, entre outros.

A ênfase exagerada que tem sido colocada na questão do zoneamento ecológico-econômico da Amazônia, como uma maneira de proteger seus recursos naturais, mostra também, dentro do prisma de análise deste trabalho, com potencialidades bastante restritas. Além de prevalecer na prática um zoneamento econômico ditado pelos custos de produção das atividades agrícolas, constitui em mecanismo que tolhe as liberdades individuais das propriedades já estabelecidas e, em geral, os pequenos produtores tem uma tendência a buscar novas áreas de floresta densa para ocupar, uma vez que as áreas mais próximas de núcleos urbanos apresenta-se uma tendência por atividades mais capitalizadas.

O zoneamento a nível das propriedades, procurando a intensificação do uso da terra, acompanhadas de políticas fiscais e de mecanismos de mercado, teria maiores condições de sucesso para a proteção dos recursos florestais da Amazônia. Os desmatamentos e as queimadas da floresta amazônica não pode ser entendida como sendo apenas um fenômeno físico, mas que é possível efetuar esse controle mediante políticas fiscais adequadas.

Literatura Citada

- ALVARES-AFONSO, F.M. *Políticas públicas e tecnologias de sustentabilidade para uso das florestas tropicais na Amazônia*. Brasília, INCRA, 1993. 47p.
- BINSWANGER, H. *Brazilian policies that encourage deforestation in the Amazon*. Washington, D.C., The World Bank, 1989. 56p. (Environmental Department Working Paper, 16).
- BOSERUP, E. *The conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change and population press*. Chicago, Aldine Publishing, 1965.
- BROWDER, J.O. *Subsidies, deforestation, and the forest sector in the Brazilian Amazon*. Washington, D.C., World Resources Institute, 1985.
- CONTO, A.J. & FURLAN JÚNIOR, J. Evolução da ocupação das áreas dos estabelecimentos rurais do Pará-1970/85. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 32. Brasília, 1994. *Anais ...Brasília, SOBER, 1994. v.2.p.836-853.*
- CUNHA, A.S.; MUELLER, C.C.; ALVES, E.R.A.; SILVA, J.E. *Uma avaliação da sustentabilidade da agricultura nos cerrados*. Brasília, IPEA, 1994. 256p. (Estudos de Política Agrícola, I. Relatórios de Pesquisa, 11).
- CUNHA, A.S. & KYLE, S.C. Agricultura na Amazônia: crescimento com abundância de recursos naturais em uma região periférica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 18. Brasília, *Anais*, ANPEC, 1990. v.3. p.971-985.
- FEARNSIDE, P.M. *A ocupação humana de Rondônia: impactos, limites e planejamento*. Brasília, CNPq, 1989. 76p. (Relatório de Pesquisa, 5)
- HIRSHLEIFER, J. *Investment, interest, and capital*. New Jersey, Prentice-Hall, 1970.
- HOMMA, A.K.O.; CONTO, A.J.; FERREIRA, C.A.P.; CARVALHO, R.A. A dinâmica da extração madeireira no Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 32. Brasília, 1994. *Anais ...Brasília, SOBER, 1994a. v.2.p.770-787.*

HOMMA,A.K.O.; WALKER,R.T.; SCATENA,F.N.; CONTO,A.J. ;
CARVALHO, R.A.; ROCHA,A.C.P.N. ; FERREIRA,C.A.P.;
SANTOS,A.I.M. *Dynamics of deforestation and burning in Amazonia: a
microeconomic analysis*. London, Overseas Development Institute, Winter
1993. (Rural Development Forestry Network Paper 16c).

HOMMA,A.K.O.; WALKER,R.T.; CONTO,A.J. ; OLIVEIRA, P.M.;
CARVALHO, R.A.; FERREIRA, C.A.P.; SANTOS,A.I.M.;
ROCHA,A.C.P.N. *Sistemas de produção agrícola na Transamazônica*.
Belém, CPATU, 1994b (em preparação)

JOHNSON ,G. & HARDIN, L.S. Economics of forage evaluation . In: NORTH
Central Regional Publication. Lafayette, Purdue Agricultural Experiment
Station, 1955. n.40.p.6-12.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. *The
Manchester School of Economic and Social Studies*, 22(20):139-191, May 1954.

MAHAR,D.J. *Government policies and deforestation in Brazil's Amazon region*.
Washington,D.C., The World Bank,1989. 56p.

POLÍTICAS públicas coerentes para a região amazônica. São Paulo, Programa
Amazônia/Friends of the Earth/Grupo de Trabalho Amazônico, 1994. 79p.

SCATENA,F.N.;WALKER,R.T.;HOMMA.A.K.O. ; CONTO,A.J.; FERREIRA,
C.A.P.; CARVALHO,R.A.; ROCHA,A.C.P.N.; SANTOS, A.I.M.;
OLIVEIRA, P.M. Farm- level land use practices in the piedmont landscape of
the Brazilian Amazon: a case study from Santarém,Pará. 22p. Submetido ao III
International Conference of Ecological Economics, San José ,Costa Rica.

UHL,C. & BUSCHBACHER, R. Queimada. *Ciência Hoje*, p.84-88, dez.1991.

THE WORLD BANK. An analysis of environmental problems in the Amazon.
Washinton,D.C.,1989. v.I e II (Report 9104-BR).