



TEXTO PARA DISCUSSÃO

Setembro de 1995

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL
data _____/_____/_____
cod. 1000046

MEIO AMBIENTE E PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NA AMAZONIA

Ademar Ribeiro Romeiro¹

1. Introdução

O objetivo do trabalho é propor um quadro analítico básico que estabeleça parâmetros para a formulação de políticas de desenvolvimento agropecuário para a região amazônica. Nesta região a variável ambiental tem, por razões óbvias, um papel estratégico. Trata-se da região que detém o maior patrimônio de biodiversidade do planeta. Paradoxalmente, no entanto, a imensidão mesma do patrimônio florestal da região tem sido usada como argumento para a não preservação de vastas áreas, ao contrário das demais regiões do país onde não há dúvidas quanto aos benefícios da preservação do pouco que resta de floresta. Supõe-se, entretanto, que há razões suficientes para reivindicar a preservação quase integral da atual cobertura florestal da região. São fundamentalmente duas as razões. Em primeiro lugar devido ao valor crescente da extremamente rica biodiversidade característica da floresta tropical face ao valor limitado da produção agropecuária alternativa. Este valor crescente se deve, por um lado, à dramática redução das reservas mundiais nas últimas décadas e, por outro, ao avanço dos conhecimentos científicos que descortina novas possibilidades de uso sustentado do recurso (biodiversidade). Assim, a preservação do que resta de floresta tropical a nível mundial parece plenamente justificável. Em segundo lugar considerando o caso específico da Amazônia no contexto brasileiro, devido o fato da maior parte da devastação não resultar de uma necessidade imperiosa de aumento da área agrícola, mas de processos especulativos que mantêm improdutivas vastas áreas agricultáveis nas demais regiões do país.

Em resumo, trata-se de um processo de escolha discreta entre preservação e perda irreversível que justificaria a aplicação de uma regra do tipo padrões mínimos de segurança (safe minimum standards - SMS) onde a preservação tem prioridade salvo quando implica custos intoleravelmente altos. Por custos intoleravelmente altos se entende neste caso a impossibilidade de se criar condições de vida para as

¹ Professor do Departamento de Economia da UFF e Professor Visitante do Instituto de Economia da UNICAMP. Agradecemos o apoio recebido da FAPESP, responsável pelo financiamento de nossa estadia na Unicamp.

populações locais. Esta necessária perda de biodiversidade deve, no entanto, ser minimizada através do estímulo à implantação de sistemas agro-silvo-pastoris

2. Agropecuária versus Floresta Tropical: um problema de escolha discreta

O debate entre ambientalistas e desenvolvimentistas frequentemente assume o caráter de um debate sobre tudo ou nada. Ou seja, entre preservação integral ou destruição irreversível de um dado recurso natural. Um problema de escolha discreta. Sem dúvida existem muitas situações em que se pode legitimamente reivindicar a preservação integral ou a transformação irreversível de um dado ecossistema. O problema é definir quais. E os economistas, como reconhecem Pearce e Turner (1990), não resolveram este problema (e certamente não vão resolvê-lo sozinhos) mas propuseram alguns métodos que poderiam contribuir para tanto. As abordagens mais conhecidas ao problema de escolha discreta entre preservação e perda irreversível são baseadas nos trabalhos de Krutilla e Fisher (1985) e Ciriacy-Wantrup (1952) e Bishop (1978).

Krutilla e Fisher desenvolveram um algoritmo onde se procura assegurar que os benefícios da opção preservação sejam corretamente introduzidos na equação básica de uma análise de custo-benefício aplicada à problemática ambiental. Assim, o valor estimado dos benefícios que a preservação de um dado recurso traria passa a ser tratado como parte dos custos do projeto de desenvolvimento. Este valor, por sua vez, leva em conta o fato de que o preço deste recurso natural tenderia a aumentar com o tempo, uma vez que este recurso se torna progressivamente mais escasso. Além disso, se considera o efeito negativo do progresso técnico sobre a viabilidade econômica do projeto de desenvolvimento em questão ao tornar atrativas outras opções de investimento². Como notam Pearce e Turner, a introdução do fator preço e do fator tecnologia diferencia o algoritmo Krutilla-Fisher das análises mais convencionais deslocando o "benefício da dúvida" para o lado da preservação. Desse modo, se reduziria o risco inerente a qualquer avaliação monetária dos benefícios e custos³ em situações onde as incertezas sobre os benefícios da preservação são grandes. Nos casos onde

² O valor presente de um dado projeto de desenvolvimento V é deduzido dos benefícios da preservação I

$$VP = \int_0^T \frac{I e^{-(\pi + \lambda)t}}{e^{-(\pi + \lambda)t}} dt - \int_0^T \frac{V e^{-(\pi - \delta)t}}{e^{-(\pi - \delta)t}} dt$$

onde,

π é a taxa de desconto,

λ representa a taxa de variação do preço do recurso

δ representa a taxa de "decaência" dada pelo progresso tecnológico

³ O problema maior da abordagem convencional é supor, em primeiro lugar, que os agentes econômicos individualmente são capazes de avaliar corretamente os benefícios e custos em jogo e, em segundo lugar, supor que é possível revelar corretamente e agregar estas preferências individuais sobre os benefícios ambientais através de uma medida única monetária, de modo a tornar possível o cálculo do valor presente destes através da utilização de uma taxa de desconto. Ver sobre este ponto Bromley, D (1995)

estas incertezas são ainda maiores e os benefícios da alternativa de desenvolvimento duvidosos, os critérios da abordagem Krutilla-Fisher não são suficientes para evitar perdas irreversíveis de recursos cuja preservação se mostrasse a posteriori de inestimável valor

Uma abordagem alternativa que teria o mérito de evitar ocorressem perdas irreversíveis com efeitos catastróficos, é a chamada abordagem dos "padrões mínimos de segurança" (SMS-safe minimum standards), desenvolvida principalmente por Bishop (1978) com base no trabalho de Ciriacy-Wantrup (1952). Nesta abordagem não mais em caso de dúvida a preservação tem prioridade, mas a preservação deve ter sempre prioridade a não ser em casos extremos. Estes casos extremos são definidos como aqueles em que o custo social que adviria da preservação seria *intoleravelmente* alto. É claro que a definição do que é intoleravelmente alto vai variar dependendo das condições de tempo e lugar, o que é perfeitamente normal e nos remete à discussão sobre de que modo as decisões sobre o meio ambiente devem ser tomadas. Fundamentalmente, se com base em mecanismos de mercado que envolvem a agregação de preferências individuais (como postula a economia neoclássica⁴) ou através de ação coletiva que envolve a articulação entre sociedade civil organizada e Estado na definição de critérios de avaliação, normas, etc

Tendo em conta este quadro analítico, o caso que nos interessa discutir é o de escolha discreta entre biodiversidade da floresta tropical e agricultura. Historicamente, os benefícios da expansão da agricultura sobre a floresta como base do desenvolvimento de processos civilizatórios são incontestáveis. Uma hipotética opção pela preservação que condenasse a humanidade a viver, como as populações indígenas remanescentes, dos "frutos que a floresta naturalmente proporciona", certamente implicaria em custos intoleráveis. Os dados do problema se invertem, entretanto, quando o recuo da floresta atinge um ponto que compromete a própria sobrevivência da sociedade. Ou, alternativamente, mesmo supondo que não haja uma ameaça à sobrevivência da sociedade, quando a produção adicional de alimentos a ser obtida com a substituição da floresta não for mais essencial para a consolidação desta sociedade. Os benefícios que adviriam da preservação neste momento certamente superariam de muito os benefícios da não preservação.

Tomemos como exemplo o caso da Índia. Quais os benefícios que a sociedade indiana obterá em sacrificar o que lhe resta de florestas naturais? Nenhum, pois a produção adicional de alimentos que assim se obterá não faria nenhuma diferença em termos de desenvolvimento do processo civilizatório indiano. É claro que a opção pela não preservação se justificaria se esta produção adicional de alimentos fosse absolutamente essencial para a sobrevivência de certa parcela da população. Mas neste caso existe uma questão anterior a ser colocada, que é o sentido em permitir que o crescimento demográfico ameace a própria sobrevivência da

⁴ Randall e Farmer (1995) consideram que a análise custo-benefício forneça uma boa base da satisfação das preferências humanas (individuais) mas admitem que há boas razões para se impor um padrão mínimo de salvaguarda (SMS) a menos que o custo disto seja intoleravelmente alto. A definição que custo de preservação intoleravelmente alto deve ser feita de acordo com o pensamento econômico padrão baseado principalmente na sustentação de níveis adequados de consumo das populações humanas.

civilização indiana como um todo. Pois se é verdade que em algum momento o crescimento demográfico tem que se estabilizar, por que não fazê-lo antes que seja necessário sacrificar todo o patrimônio florestal natural?

Por outro lado, não somente as perdas decorrentes da preservação seriam nulas, como os benefícios seriam enormes se considerarmos os "bens e serviços" ambientais prestados pela floresta: o potencial da biodiversidade, a regulação climática e a proteção de mananciais hídricos (além de benefícios estéticos, de lazer, etc.)⁵. Caberia então à sociedade indiana articular um conjunto de políticas públicas (controle de natalidade, educação, ciência e difusão tecnológica, etc.), cujo objetivo seria o de proporcionar alternativas de vida para a população de modo a evitar que a preservação do que resta de floresta possa representar um custo intolerável. Se considerarmos agora o problema geral atual das florestas tropicais, nos termos do algoritmo proposto por Krutilla e Fisher, parece claro que o valor presente de qualquer projeto de desenvolvimento agropecuario que implique a substituição da floresta é severamente comprometido pela evolução das duas variáveis básicas da equação: o valor futuro do recurso a ser preservado, que tende a aumentar na medida em que as reservas mundiais de floresta tropical vem se reduzindo dramaticamente nas ultimas décadas⁶; e as opções de investimento abertas pelo progresso científico e tecnológico, que vem apontando para o enorme potencial de benefícios especialmente aqueles representados pela biodiversidade extremamente rica que caracteriza este recurso natural⁷.

Numerosas avaliações tem sido realizadas sobre os benefícios da preservação da floresta tropical. Em todas os valores encontrados, mesmo sendo em geral subestimados, justificariam economicamente a preservação. Por exemplo, em estudo sobre o valor economico da floresta tropical na região amazonica, Seroa da Motta e May (1994) reconhecem que os valores estimados subestimam as perdas que adviriam com a substituição da floresta pela agropecuária por não levar em conta os benefícios que resultam da biodiversidade. Ainda assim eles mostram que o deflorestamento implica consideráveis perdas economicas mesmo quando apenas o valor da madeira e principais produtos não madeiráveis (latex, castanha, babaçu, palmito e carnaúba) é deduzido do produto agrícola das áreas convertidas⁸. Gutierrez (1994) amplia a base de calculo para incluir os benefícios advindos da preservação das funções ecológicas da floresta (regulação climática, reciclagem de nutrientes, ciclo carbono, etc.), bem como o valor de existência, chegando a resultados ainda mais expressivos

⁵ O fator irreversibilidade que estamos considerando ameaça basicamente a biodiversidade - sendo os demais serviços passíveis de recuperação, ao menos parcial. (replanteio da floresta).

⁶ Gutierrez estima em 3% ao ano a taxa de valorização da floresta tropical na Amazonia brasileira. Esta taxa foi obtida deduzindo a deflorestação no Brasil do total da deflorestação mundial. Ver Gutierrez, M.B.S. (1994, p.540).

⁷ Neste caso, portanto, as opções de investimento abertas pelo progresso técnico-científico referem-se à própria preservação da biodiversidade, que pode ser explorada sem ser destruída: novos princípios ativos para a produção de medicamentos, novas espécies e variedades animais e vegetais para aumentar a produção de alimentos, etc. Ou seja, a preservação da biodiversidade é uma opção de desenvolvimento sustentável e não necessariamente um limite. Ver Kitamura P.C. (1994).

⁸ Estes valores seriam ainda mais expressivos se se descontasse, por exemplo, do lado do valor da agropecuaria os custos de manutenção da fertilidade do solo e do manejo de pastagens. Ver sobre este ponto Almeida, O.T. e Uhl, C. (1995).

O problema básico é que estes benefícios potenciais da preservação não entram no cálculo econômico dos agentes que detém, na prática, o poder de decidir pela preservação ou não. Dentre estes benefícios potenciais apenas aqueles derivados do uso alternativo do espaço florestal para a produção agropecuária sustentada é que poderiam sensibilizar estes agentes⁹. No entanto, por razões que serão vistas mais abaixo, do ponto de vista da racionalidade a nível microeconômico a decisão correta é pela não preservação. Um caso típico em que a racionalidade econômica privada diverge radicalmente da racionalidade econômica consistente com os interesses mais gerais da sociedade. Portanto, a nosso ver, o tratamento deste caso como um processo de escolha discreta submetido à regra dos padrões mínimos de segurança (SMS) se justifica, pois a preservação deste recurso só será possível através de uma ação coletiva que imponha a visão estratégica que a sociedade como um todo tem da importância de sua preservação.

2.1. O Caso da Amazonia

Olhando agora para o caso específico da Amazonia brasileira. A primeira questão a responder é: até que ponto o desenvolvimento agrícola em detrimento da floresta amazonica é necessário para consolidar o processo civilizatório brasileiro? Se considerarmos a quantidade de terras agricultáveis disponíveis em outras regiões, onde a floresta original já não existe, a resposta seria certamente negativa. Se existem "excedentes demográficos" no país estes resultam não da escassez absoluta de terras, mas da escassez relativa, provocada pelo uso generalizado da terra como reserva de valor. Ou seja, a preservação da floresta amazonica não implica custos intoleravelmente altos representados pela insuficiência de produção agrícola. Ao contrário, a não preservação da floresta para acomodar estes "excedentes demográficos" é que representaria um custo intolerável em termos de perda de biodiversidade e outros "serviços ambientais" para manter um status quo político-institucional que subtrai do uso produtivo vastas áreas agrícolas nas demais regiões do país. Caberia, portanto, uma ação coletiva (reformas agrícola e agrária) no sentido de modificar este status quo político-institucional que vem empurrando a migração para a região amazonica em busca de terras para cultivar¹⁰.

No entanto, existe uma situação de fato que é a presença de uma população residente na região e que depende, pelo menos em parte, da substituição da floresta por sistemas agrícolas para sua sobrevivência. Impedi-los de fazer-lo em nome da preservação da floresta certamente implicaria custos intoleráveis. Dissemos ao menos em parte porque o potencial produtivo, já reconhecido, de um manejo florestal que compromete pouco a biodiversidade é suficientemente grande para garantir a sobrevivência de uma parte importante desta

⁹ No caso do potencial valor de uso da biodiversidade o problema é a grande incerteza sobre estes benefícios, trata-se de benefícios ainda em grande medida potenciais, cuja apropriabilidade privada é incerta e serem obtidos num futuro indeterminado.

¹⁰ Homma et al (1995) também apontam para este problema, procurando mostrar a importância de políticas agrícolas e agrárias que ofereçam alternativas de vida para toda uma massa de pequenos produtores que é obrigada a sobreviver através da derrubada da floresta.

população, com uma qualidade de vida equivalente ou superior àquela que poderia ser obtida com o desenvolvimento de sistemas agropecuarios. Ou seja, neste caso não se trata mais de um processo de escolha discreta, tudo ou nada. Mas de um projeto de desenvolvimento que representa um compromisso entre preservação da biodiversidade e a produção de bens agrícolas. As chamadas reservas extrativistas são um exemplo disto. Admitindo, entretanto, que esta forma de exploração do recurso não é suficiente para garantir a sobrevivência de toda a população da região e que, portanto, é preciso substituir parte da floresta por sistemas agropecuarios. Não há aqui, portanto, compromisso entre biodiversidade e produção.

Neste caso, esta necessária perda de biodiversidade florestal deve ser *minimizada* através do desenvolvimento de sistemas agropecuarios intensivos de alto rendimento por hectare¹¹. Sistemas extensivos obviamente *maximizam* as perdas de biodiversidade. No entanto, a pecuária extensiva foi, e continua sendo, a forma predominante de expansão agropecuária na região. Nos anos setenta, na visão do Estado brasileiro a biodiversidade da floresta amazônica era um mal e sua ausência um bem¹². Os custos privados para a implantação de grandes projetos de pecuária extensiva foram reduzidos a zero através de incentivos fiscais e outras transferências de renda do Estado. Atualmente, embora tais facilidades não existam mais, a pecuária extensiva continua se expandindo. As causas desta expansão são as mesmas que explicam a sua difusão ao longo da história do país.

Historicamente a expectativa de ganho com a pecuária extensiva não decorre apenas da produtividade do investimento em gado bovino (que resulta da taxa líquida de reprodução do rebanho e dos preços da carne), mas também da valorização do patrimônio fundiário. Como é notório, a utilização da terra como reserva de valor é uma prática amplamente difundida no país. Vários estudos têm sido realizados com o objetivo de mostrar as **correlações entre as flutuações nos preços da terra e as políticas macroeconômicas e agrícolas. Mais recentemente** Reydon (1992) procurou desenvolver o argumento de que o mercado de terras no país obedece a mesma lógica do mercado de ativos em geral, pelo fato da terra possuir as características de um ativo. Os preços da terra, como os de qualquer ativo, refletiriam os ganhos e perdas esperados para os seguintes atributos capitalizados¹³: a) as rendas produtivas provenientes das atividades propriamente agropecuárias, bem como aquelas decorrentes do acesso a transferências fiscais (subsídios, incentivos fiscais, etc.) que a propriedade da terra permite, b) os custos de manutenção da terra como ativo, que incluem os custos de transação de provisão para financiamento se este for utilizado para a aquisição da terra, de impostos e taxas da

¹¹ Estamos supondo como um dado que estes sistemas agropecuarios deverão ser também ecologicamente equilibrados, isto é, que respeitem as condições específicas de conservação de solo, de água, etc. das regiões tropicais.

¹² Esta visão resultava de uma mistura de ignorância e preconceito contra a floresta ("interno verde") com o interesse militar de manter grandes espaços abertos, facilmente controláveis (combate a guerrilhas).

¹³ Além da componente especulativa e expectacional, os preços da terra refletem também componentes locais específicos. Ver Reydon e Romero (1994).

propriedade e do risco de conflitos trabalhistas e fundiários, c) o prêmio de liquidez, ou seja, a facilidade de venda do ativo no futuro; d) o ganho patrimonial.

Tendo em conta estes atributos do preço da terra, pode-se dizer que a criação extensiva de gado bovino é a atividade agropecuária ideal quando a componente especulativa é a mais importante na decisão de comprar uma propriedade rural. Em primeiro lugar por reduzir fortemente o custo de manutenção do ativo: por ser uma atividade que exige muito pouco trabalho de supervisão e controle do processo produtivo fator extremamente limitante para os agentes que especulam com grandes áreas e/ou que se dedicam a outras atividades, além disso, reduz o potencial de conflitos trabalhistas por empregar muito pouca mão de obra, se presta também, no contexto brasileiro, para reduzir a incidência de taxas e impostos por permitir (ilegalmente) a caracterização do uso do imóvel como produtivo. Em segundo lugar, aumenta o prêmio de liquidez pois, na fronteira agrícola amazônica especialmente, a implantação de pastagens é condição necessária para a realização de ganho patrimonial compensador. Na verdade, pode-se dizer que, via de regra, a pecuária extensiva no Brasil é muito mais uma atividade meio para viabilizar o uso da terra como ativo de especulação.

Entretanto, na Amazônia a pecuária extensiva também vem se expandindo através de pequenos produtores familiares, caracterizando um processo de "pecuarização". Como veremos mais abaixo, o gado vem representando cada vez mais uma estratégia de sobrevivência para estes produtores, muito embora a comprometa seriamente a médio e longo prazos. As razões deste fato estão, em primeiro lugar, nas dificuldades de comercialização da produção agrícola devido a precariedade das vias de escoamento, com o gado não há problemas pois este se "auto-transporta" para o mercado. Em segundo lugar vem as flutuações acentuadas dos preços das culturas de mercado como a pimenta e o cacau sem que haja contrapartidas compensatórias por parte da política agrícola oficial; no caso do gado, os preços flutuam menos e o produto tem alta liquidez e baixo risco de perda. Finalmente, porque a implantação de pastagens é que permite realizar um ganho patrimonial significativo quando a venda da terra se torna a única saída para o pequeno produtor evitar o fracasso completo. Isto é, na verdade, o que acontece com a maior parte dos agricultores que iniciam este processo de pecuarização pois a pecuária extensiva é uma atividade incompatível com pequenas áreas. No momento em que o pequeno produtor passa a depender exclusivamente do gado ele tem duas alternativas: expandir o negócio comprando mais terras ou (o caso mais frequente) vender a terra e avançar na fronteira agrícola para começar tudo outra vez. Via de regra quem acaba comprando a terra são fazendeiros pecuaristas da região que geralmente tem suas atividades principais nas zonas urbanas (comerciantes, profissionais liberais, etc.) e usam a terra basicamente como um ativo de especulação.

Em resumo, parece claro que faz sentido econômico tratar qualquer projeto de desenvolvimento agropecuário para a região amazônica como um problema de escolha discreta, onde a preservação da floresta seja prioritária. A premissa básica é que os benefícios da preservação são potencialmente muito superiores aos de qualquer projeto agropecuário alternativo com exceção de casos especiais. Estes casos especiais são os

projetos de desenvolvimento destinados a garantir a reprodução dos produtores familiares da região. O "projeto" de desenvolvimento para a região nos últimos 25 anos teve sempre subjacente a premissa contrária: os benefícios da não preservação são sempre superiores, com poucas exceções (parques e reservas). O fato de que a pecuária extensiva, impulsionada em grande medida pela especulação fundiária, tenha sido a principal forma de expansão sobre a floresta reflete esta concepção.

3. A Expansão Agropecuária na Amazonia

Até recentemente a agricultura na Amazonia fora basicamente um subproduto da expansão das diversas frentes pioneiras que sucessivamente penetraram a região em busca de suas riquezas naturais. A partir dos anos 60 este quadro se transforma rapidamente com a implantação progressiva de uma infraestrutura rodoviária (a começar com a Belém-Brasília), a implantação de grandes projetos de mineração e produção de energia (Projeto Carajás, Barragem de Tucuruí) e a implementação de planos oficiais de colonização (Transamazonica). A região passa a efetivamente representar uma fronteira agrícola para centenas de milhares de pequenos produtores expulsos pela especulação fundiária nas demais regiões do país. Parte destes produtores veio através dos programas oficiais de colonização contando, portanto, com um importante apoio para começar (propriedade da terra regularizada, acesso a financiamento, serviços de infraestrutura, etc.). Outra parte é composta de produtores relativamente capitalizados (basicamente do sul do país, onde puderam vender a pouca terra disponível por bom preço), tendo condições de comprar terra. Finalmente, a grande massa de produtores descapitalizados, que se estabelece precariamente (tanto em termos de posse da terra¹⁴, como de infraestrutura de apoio), tendo que recorrer a atividades exteriores ao estabelecimento, tais como o trabalho em canteiros de obras, serrarias, garimpo, como diaristas ou agregados em propriedades muitas vezes de parentes ou em fazendas de gado. Todo um mosaico de situações se estabelece, dependendo do ponto de partida, isto é, dos recursos e capacidade individuais, bem como da forma e da época da ocupação, do grau de organização dos produtores, e dos meios físicos e econômico-institucional.

De modo geral, os resultados obtidos por Almeida (1992) indicam que a renda corrente dos produtores seria função de suas reações aos preços relativos vigentes nas suas principais transações, dados os recursos de terra, mão de obra familiar, etc. A acumulação atingida seria função não só destes elementos, mas também dos recursos iniciais trazidos para a fronteira e do tempo no lote. Ou seja, a renda corrente seria determinada sobretudo pelo ambiente econômico-institucional local (infraestrutura, formas de acesso à terra, operação dos mercados, preços relativos), enquanto a acumulação dependeria mais fortemente das influências de origem

¹⁴ No caso da região de Marabá, pesquisa realizada com 150 famílias indicou que desta cerca de 82% começaram sua estratégia de acumulação sem ter a propriedade da terra. Gonçalves e Topall (1992). "Agriculture Familiale de la Region de Marabá: trajectoires d'accumulation", citado por Lasat/CAT, 1995

(patrimônio, conhecimentos técnicos, experiência no trato com instituições públicas e privadas (especialmente instituições financeiras). Para o produtor descapitalizado principalmente, mas não exclusivamente, a "estratégia de fronteira" aparece frequentemente como a melhor opção de trajetória de acumulação, consistindo esta basicamente na valorização do imóvel para a venda. Além disso, as mudanças de uma localidade para outra permitem ao agricultor não somente realizar o capital terra, mas também encontrar um meio sócio-econômico e/ou físico mais favorável

Ou seja, o deslocamento através da fronteira não é fato apenas de agricultores itinerantes tangidos pela "penetração capitalista" (fazendas de gado e "plantations" de culturas permanentes), tal como se depreendia da análise de Sawyer (1969), mas uma estratégia consciente (racional) de acumulação por parte de produtores familiares. Por outro lado, Costa (1995) procura levantar evidências contrárias de estabilização relativa da produção familiar, a qual teria mostrado notável capacidade de resistência, num processo que poderia ser generalizado para o Estado do Pará e mesmo para a região amazônica como um todo. Portanto, segmentos importantes de produtores familiares teriam conseguido escapar da "estratégia de fronteira", descrita abaixo, apesar do avanço da pecuária extensiva e da concentração fundiária que lhe acompanha.

O elemento crucial destas trajetórias de acumulação que permitiram escapar da lógica exclusiva do gado, foi a expansão de culturas permanentes. O que parece claro é que as culturas permanentes permitem um equilíbrio monetário¹⁵ impossível de se obter com culturas temporárias. Entretanto, em anos recentes a evolução desfavorável dos preços de produtos como o cacau e a pimenta, na ausência de políticas compensatórias eficientes e agravada de problemas de infraestrutura (escoamento da produção), levou produtores familiares em várias regiões a entrar pelo caminho perigoso da pecuarização

3.1. A Estratégia de Fronteira da Produção Familiar

A estratégia inicial adotada pela grande maioria dos estabelecimentos é aquela de diversificação com o objetivo de assegurar a subsistência e a melhor utilização do trabalho familiar disponível. Assim que dispõe de algum recurso o agricultor ocupa uma posse ou adquire um lote sem nenhuma benfeitoria (cerca de US\$ 7.00/ha). Ele terá de enfrentar a mata, a ausência total de infraestrutura (estradas, escolas, centro médico) e receberá pela sua produção preços duas vezes e meia inferiores ao centro regional, em média. A cultura do arroz é extremamente importante para a subsistência no primeiro ano, pois a produção de mandioca ainda levará mais um ano, além da não existir ainda casa de farinha. A mata tem também um papel importante dentro

¹⁵ Como veremos mais abaixo, este equilíbrio monetário está relacionado ao custo de oportunidade dado pela valorização do patrimônio fundiário. Almeida (1994) mostra que para um dado preço da terra o agricultor na Amazônia compara a produtividade econômica potencial da atividade agropecuária com a com o potencial especulativo de sua terra para decidir se vende, estoca como reserva de valor ou investe na produção.

do sistema de produção como provedora de parte da subsistência da família (caça¹⁶, coleta de frutos, principalmente a castanha, lenha para a cosinha). A venda de madeira também é importante, menos pelo dinheiro obtido do que pela estrada que o madeireiro abre para vir busca-la

O agricultor inicia a criação de gado após ter implantado o pasto e ter acumulado o suficiente para investir na cerca e no gado¹⁷. De modo geral o gado proporciona uma produtividade do trabalho mais estável e superior às proporcionadas pelas lavouras "brancas" (temporárias - arroz, milho, feijão) As variações de produtividade decorrem das diferenças de rendimento e de preços recebidos. Para o arroz na região de Marabá por exemplo, o rendimento varia em média de 1 a 3 e o preço varia regularmente de 1 a 2, o que implica um gradiente de variação da produtividade econômica do trabalho de 1 a 7 (1,00 - 8,00 US\$/ dia de trabalho). A farinha de mandioca apresenta ordens de magnitude semelhantes (1,3 - 10,00 US\$/dia de trabalho). O gado, ao contrário, proporciona uma produtividade econômica do trabalho bem mais estável, de 1 a 2 (4,00 - 7,5 US\$/dia de trabalho) devido ao fato que as variações de rendimento físico¹⁸ são da ordem de 1 a 2, e as variações de preço da carne são pouco significativas. Além disso apresenta a vantagem de alta liquidez, se "auto-transportar" para o mercado e poder ser estocado sem problemas, proporcionar uma melhor distribuição da mão de obra familiar ao longo do calendário agrícola, que passa a ter trabalho durante a estação seca. Um rebanho de 10 vacas para uma superfície forrageira de 20 hectares demanda aproximadamente de 40 dias de trabalho por ano de atividades de trato cotidiano, 60 a 100 dias para a conservação das pastagens e 10 a 20 para a manutenção das cercas perfazendo um total de 100 a 150 dias de trabalho para produzir em média 1300Kg de peso vivo por ano (cerca de US\$ 650.00)(ver LASAT/CAT, 1995)

O patamar de 8 a 10 cabeças de gado representa um ponto em que o gado já é capaz de gerar o capital necessário para expandir a criação e investir nas instalações necessárias. Neste momento as lavouras de subsistência passam a ter o papel de preparar o terreno para a ampliação das pastagens e a mata, que ocupa ainda cerca de 50% do lote, perde sua importância como provedora de parte da subsistência (a caça especialmente declina). A partir de 10 cabeças de bovinos adultos, o estabelecimento necessita de mais mão de obra e tem condições de contratar diaristas nos períodos de pico de trabalho. Este patamar é atingido após muitos anos de trabalho, quando os filhos já se encontram praticamente adultos. Quando uma boa parte dos estabelecimentos de uma dada região se encontram neste estágio de desenvolvimento, a infraestrutura viária já

¹⁶ As informações disponíveis indicam que um esforço regular de uma ou duas noites por semana rende cerca de 80Kg de carne por ano e por caçador (1 5Kg por semana). Esta situação ocorre onde a taxa de desmatamento é inferior a 30%. Ver LASAT/CAT 1995

¹⁷ A cerca representa o investimento mais importante pois o gado pode ser adquirido através do sistema de "meia". A implantação de 1000m de cerca exige aproximadamente US120 para a compra do arame (3000m) e 60 dias de trabalho no fabrico dos mourões e instalação do conjunto. Considerando o preço da diária de trabalho US\$ 2,00 1000m de cerca são equivalentes a 120 dias de trabalho. LASAT/CAT, 1995

¹⁸ A fecundidade média é da ordem de 80%. A produtividade ponderal dos animais é função da lotação e da idade das pastagens. Para lotações da ordem de 300Kg de peso vivo por hectare, pode-se estimar ganhos médios de 120Kg entre nascimento e um ano, depois cerca de 80Kg até quatro anos. Estas cifras correspondem a um piso regional. O principal fator explicativo para as flutuações no rendimento físico se encontra no período crítico da estação seca quando os recursos forrageiros correm o risco de se degradarem rapidamente. Ver Topali O (1992)

permite a passagem mesmo na época das chuvas, melhorando os preços recebidos. Neste momento o preço da terra com pastagens implantadas pode chegar a US\$ 100.00/ha.

Evidentemente o sucesso de cada trajetória familiar vai depender de uma série de fatores socio-econômicos e naturais. Sendo o gado uma componente fundamental da trajetória de acumulação, um tipologia de produtores de acordo com o número de cabeças se justifica. Pesquisadores do LASAT/CAT propõe a seguinte tipologia: estabelecimentos que possuem mais de 45 animais (tipo 5), entre 10 e 45 (tipo 4), menos de 10 (tipo 3), sem gado, mas cujo produtor é dono da terra (tipo 2) e estabelecimentos sem gado, mas cujos produtores não detêm a propriedade da terra. A evolução dos sistemas de produção tende para estabelecimentos onde o gado tem papel preponderante (tipos 4 e 5). No mínimo 15 anos são necessários para se chegar a este estado. Este trajeto não é, obviamente, isento de riscos.

Considerando agora o processo em si de expansão da criação de gado. Enquanto não há gado, as exigências para que o sistema de produção de subsistência seja reprodutível em termos ecológicos são de que a área florestada ou de capoeira seja entre 5 a 7 vezes superior à área cultivada. Esta última é, em média, de 3 hectares (somente com mão de obra familiar), o que implica a necessidade de uma área de cerca de 20 ha. Sendo os lotes de 50 ha, o sistema é perfeitamente reprodutível, mas obviamente insatisfatório.

A introdução do gado rompe este equilíbrio. O pasto é implantado pouco a pouco, cada vez que as condições o permitem. A partir de um certo ponto, a convivência entre o gado e as culturas anuais se torna mais difícil mesmo quando as reservas de mata ainda não estão escassas. As sementes de gramíneas forrageiras são transportadas, pelo vento ou animais, das pastagens para parcelas da floresta ou da capoeira e se tornam invasoras quando estes espaços vierem a ser cultivados. Há também o problema da infestação de insetos nas culturas, os quais provêm das gramíneas forrageiras¹⁹. A partir de um certo ponto, a expansão do gado elimina as culturas de subsistência e a floresta que eram indispensáveis ao funcionamento do sistema, tornando necessária a venda regular de animais (e subprodutos como o queijo desde que haja mercado) para cobrir as despesas de manutenção da família. Além disso, é preciso considerar a queda no rendimento das pastagens. Depois de 5 anos se fazem sentir os efeitos da queda na fertilidade física e química do solo e os da concorrência de invasoras. Em função da gestão do tempo de pousio do pasto e da carga a vida útil das pastagens varia entre 8 a 15 anos.

Cabe notar que esta "crise das pastagens" vai ocorrer somente no caso do processo de acumulação ter sido bem sucedido. Pelo meio do caminho ficaram aqueles que fracassaram (por razões internas à família como a relação braços/bocas a alimentar, ou por dificuldades ligadas ao próprio meio, como o isolamento, malária etc.) e reverteram à posição de agregados sem terra (tipo 1) ou que realizaram um pequeno ganho com a venda da

¹⁹ Foram constatadas em localidades de 15 anos de ocupação, rodeadas de fazendas de gado, quedas no rendimento do arroz de até 0,5 t/ha. Acrescenta-se a isto o problema do fogo, que se torna de difícil controle em meio aberto. LASAT/CAT, 1995.

terra e foram para a frente para começar de novo, com algum capital (tipo 2). Ou então, em comunidades antigas que permaneceram isoladas, com capital inicial fraco, a acumulação permanece globalmente limitada, com os estabelecimentos mais ou menos estabilizados a médio prazo entre os tipos 1,2,3. No caso de comunidades antigas com capital inicial médio maior e lotes de 100 a 200 ha, os processos de crise ainda não foram deflagrados e provavelmente não o serão, ao menos na primeira geração em função da abundância de terra

As principais estratégias para fazer face à crise são duas: venda do lote e partida para outra região, ou compra de um novo lote, o que varia em função da localização. a) nas áreas mais recentes, o chefe do estabelecimento antecipa a crise futura comprando terra com a venda de parte do gado. Geralmente um lote contíguo ao estabelecimento; b) nas localidades antigas, a indisponibilidade de terras adequadas faz com que o chefe do estabelecimento compre terra numa localidade nova, para onde ele manda os filhos, que recomeçam o processo de acumulação via gado.

A rotatividade das famílias nos lotes é relativamente alta (cerca de 14%) e particularmente elevada nos primeiros anos. Nas localidades mais antigas a rotatividade cai para 7%. A saída de uma família do lote não significa necessariamente fracasso, mas pode ser parte de sua estratégia de acumulação: seja porque a localização e/ou as condições físicas do lote não são boas ou porque sua venda permite a realização de um capital fundiário acumulado. Fica a controvérsia, entretanto, sobre até que ponto esta situação reflete simplesmente escolhas racionais para dar ao estabelecimento maiores chances de sucesso - uma estratégia consciente para acelerar o ritmo de acumulação (LASATA/CAT 1995) ou ao contrário, se se trata de um momento de ruptura cultural, de "salto no vazio", resultante de uma grave situação - em que a venda da terra é a última solução para evitar trajetórias descendentes (volta à situação de meeiro ou de assalariado) (Costa.F 1993)

A variação do preço da terra entre duas regiões extremas é maior que a variação média anual dos preços agrícolas (250%). O preço da hectare não desmatado varia entre US\$ 5,00 a US\$ 70,00, dependendo das condições de acesso de cada região (infraestrutura de transporte). para condições de acesso semelhantes, a situação fundiária e o tempo de ocupação explicam as variações de preços da terra. As situações fundiárias são bastante variadas: posse em conflito, posse desapropriada, terras cadastradas, terras demarcadas, título de propriedade já emitido mas não distribuído, e título definitivo já distribuído. Os dois últimos casos são raros, prevalecendo o tempo de ocupação como principal determinante sobre o direito à terra. Importante a notar é que estes fatores (de ordem socio-econômica e institucional) prevalecem claramente sobre as condições do meio físico e que a presença de culturas permanentes não afeta o valor do lote pois, segundo os agricultores "aquele que compra quer colocar pasto" (LASATA/CAT, 1995).

A implantação parcial de pastagens (20 ha num lote padrão de 50 ha) multiplica por quatro o preço do lote, que passa a variar entre US\$ 2.000,00 e US\$ 5.000 (US\$ 40,00 a US\$ 100,00 por ha) segundo as

condições sócio-econômicas e institucionais. Considerando o período médio de ocupação, estas cifras implicam valorizações anuais entre US\$ 150 e US\$ 500,00, cifras que ultrapassam o que se obtém com lavouras temporárias. Ou seja, os preços que a terra alcança ultrapassam os custos de oportunidade do pequeno produtor e, portanto, tende a ser vendida para produtores maiores, configurando uma dinâmica de concentração característica de qualquer mercado de ativos numa economia capitalista. Como argumenta Almeida (1992), para os que tiveram acesso à terra e conseguiram percorrer todo este caminho de acumulação, houve um real benefício. Neste caso, o agricultor, ou melhor ex-agricultor, terá elevado sua posição na escala social. O problema é que relativamente poucos percorrem com sucesso este caminho. Como foi visto acima, são necessários anos de trabalho em meio a condições geralmente adversas. A pressão sobre a terra tende a ser maior que o ritmo de acumulação do pequeno produtor, o que o leva a vender a terra antes que esta tenha se valorizado o suficiente para permitir-lhe se reinserir com sucesso em outra parte da economia.

Entre os principais beneficiários desta estratégia de acumulação estão, na verdade, os agentes urbanos que têm no capital fundiário um investimento importante dos excedentes financeiros de suas atividades. As "grandes" cidades da região, como Marabá, se transformaram rapidamente de povoados de frente pioneiras, com o comércio totalmente voltado para fazendas de gado e garimpos em centros urbanos com vida própria, abrigando uma classe relativamente numerosa de comerciantes, pequenos empresários, profissionais liberais, quase todos investindo em fazendas de gado. Especialmente os comerciantes, que assumiram em grande medida o lugar do Estado no fornecimento de crédito aos pequenos produtores familiares. Assim, do ponto de vista da estabilização da produção familiar, esta estratégia de fronteira é paradoxal: ao mesmo tempo ela garante a permanência, em movimento, de uma arco de produtores familiares, mas conduz a médio e longo prazos ao fracasso da maior parte destes produtores e, quando há sucesso, este sucesso se traduz em grande medida na transformação do produtor familiar em fazendeiro de gado.

4. Considerações Finais

A especificidade ambiental da região amazônica exige em estratégia de desenvolvimento particular. Esta estratégia deve ter como meta geral preservar a maior área possível com a cobertura natural original. Como foi discutido acima, a opção pela não preservação da floresta se justifica somente em casos especiais, quando o custo da preservação se torna intoleravelmente alto. Este é o caso quando se trata de assegurar a subsistência em boas condições das populações rurais da região. Populações estas cujo crescimento acelerado se deve em grande medida ao fluxo de migrantes, o qual certamente poderia e deveria ser contido na sua origem na medida em que se implementasse políticas agrícolas e agrárias de apoio à produção familiar, pois este fluxo de migrantes resulta principalmente da especulação fundiária que provocou o fechamento precoce da fronteira agrícola nas demais regiões do país.

A necessária perda de biodiversidade florestal para garantir a sobrevivência das populações rurais da região deve no entanto ser minimizada. Neste sentido, a criação extensiva de gado bovino representa o que há de pior como estratégia de desenvolvimento sustentável, tanto do ponto de vista sócio-econômico como ecológico: geração mínima de empregos e devastação máxima da floresta. É preciso inverter os termos desta equação, o que implica promover a implementação de três tipos básicos de sistemas de produção: a) sistemas de manejo florestal, b) sistemas agro-florestais, c) sistemas agropecuários. Por manejo florestal se entende um conjunto de técnicas cujo objetivo é aumentar o potencial de produção de produtos naturais da floresta, mantendo a biodiversidade básica do ecossistema. Trata-se de sistemas extrativistas extensivos de produção que mesmo bem manejados provavelmente²⁰, não seriam capazes de assegurar a subsistência dos atuais cerca de 5 milhões de habitantes rurais da região, bem como da população prevista para as próximas décadas. Portanto, faz-se necessário a promoção de sistemas mais intensivos, de maior rendimento por hectare²¹.

Os sistemas agroflorestais procuram integrar a produção agropecuária com o manejo de algumas espécies florestais. Trata-se de sistemas intensivos em mão-de-obra e com um potencial alto de produção de biomassa por hectare. São sistemas ideais para produtores familiares com boa disponibilidade de trabalho, o que se coaduna com a realidade da maior parte dos pequenos produtores da região. Estes sistemas já são praticados empiricamente por parcelas da população cabocla da região, cujas técnicas foram herdadas da ascendência indígena²². A médio prazo esta deveria ser a principal alternativa ao manejo florestal a ser estimulada por uma política de desenvolvimento regional.

Considerando, entretanto, os limites ao aumento da produtividade do trabalho (mecanização) que tais sistemas implicam, faz-se necessário a promoção de alternativas menos intensivas em mão de obra. Este é o caso dos sistemas agropecuários que são passíveis de mecanização, mas que respeitam as regras básicas de manejo do solo em regiões tropicais de alta pluviosidade²³. A associação de culturas, característica do sistema anterior, é substituída pela rotação de culturas (que nada mais é do que uma associação de culturas no tempo).

²⁰ As estimativas sobre a "capacidade de carga" da floresta tropical variam muito. Pelos cálculos de Fearnside esta seria teoricamente de no máximo 0,24 habitantes por hectare, considerada inviável na prática. Ver Fearnside, P.M. (1990).

²¹ Em 1980 cerca de 1,5 milhão de pessoas (50% da população rural da região) vivia precariamente do extrativismo. Desde então a população cresceu fortemente. Para uma análise do extrativismo como alternativa de desenvolvimento para a região amazônica ver os trabalhos contidos na coletânea organizada por Clusener-Godt and Sachs (1984). O que se desprende destes trabalhos é que não há respostas precisas para questões como a importância relativa do extrativismo nas estratégias de desenvolvimento para a Amazônia ou, mais especificamente, se as atuais reservas extrativistas são um modelo a ser generalizado.

²² Estas populações detêm um conhecimento acumulado ao longo de gerações que pode e deve ser recuperado a partir da base atual de conhecimentos científicos e tecnológicos. Um trabalho deste tipo vem sendo realizado por pesquisadores do programa "POEMA" (Pobreza e Meio Ambiente) com resultados promissores. Da inter-relação entre pesquisadores e estas comunidades caboclas surgiu um modelo de sistema agroflorestal - "Agricultura em Andares" - que vem sendo implantado com sucesso. Ver Mitschein T. et al (1994).

²³ Para uma descrição dos princípios agronômicos gerais de agricultura em regiões tropicais o trabalho de Primavera (1980) segue sendo uma referência. Publicado há 15 anos em meio ao ceticismo, e mesmo hostilidade do status quo agronômico, este trabalho foi pouco a pouco se impondo até se tornar uma referência dos princípios óbvios (de bom senso científico) que devem orientar a prática agrícola em regiões onde as condições climáticas são opostas aquelas prevalentes nas regiões de clima temperado e que, portanto, exigem uma prática de acordo.

o que permite a mecanização, integrada à criação de animais. É preciso considerar também o potencial de recuperação de áreas degradadas. Boa parte da implantação de sistemas agroflorestais e sistemas agropecuários poderia e deveria ser direcionada para áreas que foram degradadas, de acordo, por exemplo, com a concepção do FLORAM²⁴, evitando desse modo a competição com a floresta.

A combinação destes 3 tipos básicos de sistemas de produção certamente permitiria manter uma população muito superior à atual sem devastar mais nada da atual cobertura florestal. Embora sujeita a controvérsia, essa questão da "capacidade de carga" (carrying capacity) da região amazônica mantida a atual cobertura florestal deve estar sempre no horizonte de qualquer estratégia de desenvolvimento regional. De acordo com o cálculo de Lena e Oliveira²⁵, a área já deflorestada somada com o manejo racional de cerca de 800 mil Km² de floresta seriam suficientes (juntamente com os impostos provenientes da exploração mineral) para sustentar em boas condições cerca de 80 milhões de habitantes, mantendo 2/3 do território amazônico como reserva de biodiversidade e banco genético. O que é fundamental ser enfatizado é que, do ponto de vista de uma estratégia nacional de desenvolvimento, não há nenhuma justificativa econômica e social para se continuar derrubando a floresta que, como foi visto, resulta em grande medida de processos especulativos incompatíveis com os interesses maiores da nação brasileira.

²⁴ A proposta do FLORAM! de restauração de áreas degradadas na Amazônia oriental se baseia em modelos tripartites de uso da terra: 45% para florestas plantadas, 30% para a reconstrução da biodiversidade e 25% para projetos agropecuários compatíveis com as condições pedológicas, climáticas, etc. de cada local. Ver Ab'Saber A.N. (1995).

²⁵ Lena P. e Oliveira E. (1991) "Amazônia - Fronteira agrícola 20 anos depois", citado por Clusener-Godt e Sachs (1995).

Referências Bibliográficas

- Ab'Saber,A.N.(1995). "Elements for a Strategy for Territorial Settlement and Ecodevelopment in the Amazon" in Brazilian Perspectives on Sustainable Development of the Amazon Region edited by Clusener-Godt,M and Sachs,I. MAB Series. UNESCO/The Parthenon Publishing Group
- Almeida,A.L.O.(1992). Colonização Dirigida na Amazonia IPEA. série 135, Rio de Janeiro.
- Almeirda,A.L.O.(1994) "Produtive versus Speculative Motives for Deforestation in the Brazilian Amazon". in Anais do XXII Encontro Nacional de Economia. ANPEC, Florianópolis
- Almeida,O.T e Uhl,C.(1995) "Identificando os Custos de Usos Alternativos do Solo para o Planejamento Municipal na Amazonia - O Caso de Paragominas (PA)", in Economia Ecológica Aplicações no Brasil. Org P May. Redcapa e Editora Campus .
- Bishop,R C (1978) "Economics of endangered species". in American Journal of Agricultural Economics, n. 60
- Bromley D W and Vatn,A (1995) "Choices without prices without apologies". in The Handbook of Environmental Economics, ed. by D.W. Bromley, Blackwell Handbooks in Economics, Oxford/UK and Cambridge/USA.
- Ciriacy-Wantrup,S von(1952). Resource Conservation: Economics and Policies. University of California Press, Berkerley.
- Costa,F.(1993). Diversidade Estrutural e Desenvolvimento Sustentável: Novos Supostos de Política e Planejamento Agrícola para a Amazonia Cadernos do NAEA - Nucleo de Altos Estudos Amazonicos Universidade Federal do Pará
- Costa F.(1995) Agricultura Familiar em Capitão Poco. Relatório de Pesquisa Preliminar. Nucleo de Altos Estudos Amazonicos - NAEA/Universidade Federal do Pará
- Clusener-Godt,M and Sachs,I.(Ed.) (1994). Extrativism in the Brazilian Amazon. Perspectives on Regional Development MAB DIGEST 18. UNESCO 1994

Clusener-Godt, M. and Sachs, I (Ed) (1995) Brazilian Perspectives on Sustainable Development of the Amazon Region, edited by Clusener-Godt, M. and Sachs, I. MAB Series. UNESCO/The Parthenon Publishing Group

Fearnside, P.M. (1990). "Estimation of human carrying capacity in rain forest areas", in Trends in Ecology and Evolution, vol. 5, n. 6. June

Gutierrez M.B S.(1994). "Estimating the Environmental Benefits of the Amazon Forest: an Intertemporal Valuation Exercise", in Anais do XXII Encontro Nacional de Economia, ANPEC, Florianópolis.

Homma, A.K.O. et al.(1995). "Redução dos Desmatamentos na Amazonia: Política Agrícola ou Ambiental?", in Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Vol. II, SOBER, Curitiba

Kitamura, P C (1994). A Amazonia e o Desenvolvimento Sustentável. EMBRAPA, Brasília.

Krutilla, J.V and Fisher, A.C.(1985) The Economics of Natural Environments: Studies in the Valuation of Commodity and Amenity Resources, 2 edn Washington Dc: Resources for the Future.

LASAT/CAT.(1995) Agriculturas Familiares e Desenvolvimento em Frente Pioneira Amazônica, Relatório de Pesquisa do Laboratório Sócio-Agrônomo do Tocantins e Centro Agro-Ecológico do Tocantins

Mitschein, T., Magave, J., Junqueira, R.(Org) (1994) Amazonia Aliança em Defesa da Vida, Série POEMA, NUMA. Universidade Federal do Pará 1994

Pearce, D and Turner, R.K.(1990) Economics of Natural Resources and the Environment, Harvester Wheatsheaf, New York.

Primavesi, A (1980). O Manejo Ecológico do Solo em Regiões Tropicais, Ed. Nobel, São Paulo

Randall A and Farmer, M.C (1995) "Benefits, Costs and the Safe Minimum Standard of Conservation", in The Handbook of Environmental Economics, ed by D.V. Bromley. Blackwell Handbooks in Economics, Oxford/UK and Cambridge/USA

Reydon, B.P. (1992). Mercados de Terras Agrícolas e Determinantes de seus Preços no Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Economia, UNICAMP.

Reydon, B.P. e Romeiro, A.R. Coord. (1994) O Mercado de Terras Série Pesquisa 13, IPEA, Brasília

Sawyer, D.R. (1969) Penetration Roads and Population Growth Patterns of Migration and Settlement on the Belém-Brasília Highway Senior Honours Thesis, Harvard College.

Seroa da Motta, R. e May, P.H. (1994). "Contabilizando o Consumo de Capital Natural", in Valorando a Natureza Análise Econômica para o Desenvolvimento Sustentável. Org Seroa da Motta e May, Editora Campus.

Topali, O (1992). Colonisation agricole au long de la transamazonienne. les systèmes de production, 20 ans après. Une étude de cas Marabá CAT/DAA - ENSA, Rennes.