TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 490

VALORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISE DA EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA*

Carlos Eduardo Frickmann Young**
José Ricardo Brun Fausto***

Rio de Janeiro, junho de 1997

---

* Trabalho apresentado no I Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Campinas/Águas de Lindóia, 9-11 de dezembro de 1996.

** Bolsista ANPEC/PNPE na Diretoria de Pesqusia do IPEA e do IE/UFRJ.
*** Da Diretoria de Pesquisa do IPEA.

Institudo de Pesquisa Econômica Aplicada

O IPEA é uma fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, cujas finalidades são: auxiliar o ministro na elaboração e no acompanhamento da política econômica e prover atividades de pesquisa econômica aplicada nas áreas fiscal, financeira, externa e de desenvolvimento setorial.

Presidente
Fernando Rezende

Diretoria
Claudio Monteiro Considera
Luís Fernando Tironi
Gustavo Maia Gomes
Mariano de Matos Macedo
Luiz Antonio de Souza Cordeiro
Murilo Lôbo

TEXTO PARA DISCUSSÃO tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos direta ou indiretamente pelo IPEA, bem como trabalhos considerados de relevância para disseminação pelo Instituto, para informar profissionais especializados e colher sugestões.

ISSN 1415-4765

SERVIÇO EDITORIAL

Rio de Janeiro – RJ
Av. Presidente Antônio Carlos, 51 – 14º andar – CEP 20020-010
Telefax: (021) 220-5533
E-mail: editrj@ipea.gov.br

Brasília – DF
SBS Q. 1 Bl. J, Ed. BNDES – 10º andar – CEP 70076-900
Telefax: (061) 315-5314
E-mail: editbsb@ipea.gov.br

© IPEA, 1998
É permitida a reprodução deste texto, desde que obrigatoriamente citada a fonte.
Reproduções para fins comerciais são rigorosamente proibidas.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 - INTRODUÇÃO 1

2 - DECISÃO DE USO DA TERRA E OS BENEFÍCIOS AMBIENTAIS DA PRESERVAÇÃO 1

3 - DESMATAMENTO E RACIONALIDADE ECONÔMICA DAS DECISÕES PRIVADAS 8

3.1 - Amazônia Peruana 10
3.2 - Paragominas 14
3.3 - Análise.....18

4 - VALORAÇÃO DOS BENEFÍCIOS GLOBAIS DA FLORESTA EM FUNÇÃO DO SEQÜESTRO DE CARBONO.....19

5- CONCLUSÃO 22

BIBLIOGRAFIA 24

RESUMO

Este artigo discute a racionalidade econômica das decisões de desmatamento na fronteira agrícola amazônica a partir de estudos empíricos de valoração. Para isso, contudo, é necessário compreender a fundamentação teórica e as limitações metodológicas que cercam tal abordagem. Entre outros aspectos comumente negligenciados nos trabalhos empíricos, este texto enfatiza as questões da subjetividade implícita, da importância da escala e da definição do objeto de estudo a ser valorado. Como conseqüência, é discutida a "multiplicidade" do valor: diferentes exercícios de valoração sobre o mesmo recurso podem levar a resultados distintos. Esta discrepância é particularmente acentuada quando são comparados os resultados obtidos a partir da perspectiva de maximização de lucro privado e os derivados sob a ótica de um fictício planejador social global.

ABSTRACT

This paper discusses the economic rationality of deforestation decisions in the agricultural frontier in the Amazon according to empirical valuation studies. This requires, nevertheless, the understanding of theoretical foundation and methodological limitations within such approach. Among other aspects usually neglected in empirical work, this paper emphasises the questions of implicit subjectivity, the relevance of scale and the definition of the object to be studied. As a consequence, the “multiplicity” of value is discussed: different valuation exercises may lead to divergent results. This discrepancy is particularly accentuated when the results obtained from the perspective of private profit are compared to those derived from the perspective of a fictitious global social planner.

1 - INTRODUÇÃO

Os estudos de valoração econômica dos recursos naturais têm recebido crescente atenção na literatura sobre economia ambiental. Entre outros motivos, a valoração permite identificar e ponderar os diferentes incentivos econômicos que interferem na decisão dos agentes em relação ao uso dos recursos naturais. Este trabalho busca mostrar como estudos empíricos de valoração podem colaborar na análise das motivações econômicas que levam à decisão de desmatar na fronteira agrícola amazônica. Para isso, contudo, é necessário compreender as limitações metodológicas que cercam tal **approach**. Entre outros aspectos, este trabalho enfatiza as questões da subjetividade implícita, da importância da escala e da definição do objeto de estudo a ser valorado. Como conseqüência, é discutida a "multiplicidade" do valor: diferentes exercícios de valoração podem levar a resultados distintos, conforme o objetivo/metodologia empregados. Tal multiplicidade não diminui a importância da valoração como técnica de análise, mas alerta para a "não-neutralidade" do valor — cada resultado é influenciado pela perspectiva na qual o pesquisador efetuou seu estudo.

2 - DECISÃO DE USO DA TERRA E OS BENEFÍCIOS AMBIENTAIS DA PRESERVAÇÃO

A análise financeira sobre o uso da terra florestada, como outros ativos, está subordinada à decisão de composição de **portfolio** dos agentes econômicos. Essa metodologia é apropriada para se buscar elementos explicativos da racionalidade econômica associada à expansão da fronteira agrícola. Todavia, a valoração econômica de recursos naturais não se restringe apenas a este tipo de enfoque, podendo também atribuir valores aos benefícios provenientes de bens e serviços que não são captados pelo mercado. Ante a rentabilidade alcançada com a conversão das florestas devem ser contrastados os benefícios ambientais não captados no mercado. Entre outros elementos, podem ser destacados os benefícios globais gerados pela floresta pela sua capacidade de seqüestro de carbono, contribuindo para a contenção do efeito-estufa, e preservação de biodiversidade.

A maioria das técnicas de valoração dos serviços ambientais que não apresentam preços de mercado tem sido associada à teoria microeconômica do bem-estar, através do desenvolvimento de novos métodos de análise social de custo-benefício. Estas técnicas de valoração buscam captar as preferências das pessoas pelos bens ambientais. Segundo a teoria microeconômica neoclássica, as preferências individuais são captadas pela disposição a pagar (DAP) por um determinado bem ou serviço. Quando compramos um bem, estamos indicando a nossa disponibilidade a pagar que se expressa na troca de recursos monetários por bens. Dessa forma, a decisão dos indivíduos de pagar valores monetários por certos bens e não por outros tem como pano de fundo as preferências individuais e a busca de maximização do bem-estar individual.

Neste sentido, o esforço de atribuir valores econômicos para os benefícios ambientais não valorados no mercado deve ser entendido como a busca de parâmetros monetários que expressem o desejo das pessoas pelo usufruto de um benefício ou pela eliminação de um mal associado a modificações no meio ambiente. Portanto, as técnicas de valoração buscam correlacionar o desejo de conservação do meio ambiente com valores monetários. Com isso, procura-se construir instrumentos analíticos capazes de incrementar as informações para comparações entre projetos de desenvolvimento e de preservação e, também, para as decisões quanto às prioridades na gestão ambiental visto a escassez de recursos.

De forma geral, o valor econômico dos recursos ambientais tem sido desagregado na literatura da seguinte maneira:

valor econômico total = valor de uso + valor de opção + valor de existência

O **valor de uso (VU)** representa o valor atribuído pelas pessoas pelo uso ou usufruto, propriamente dito, dos recursos ambientais. O **VU** é composto pelo **valor de uso direto (VUD)** onde o indivíduo usufrui atualmente de um recurso visando, por exemplo, a extração, visitação, alguma outra forma de atividade produtiva ou consumo direto, e pelo **valor de uso indireto (VUI)** onde o benefício atual do recurso deriva-se de funções ecossistêmicas como, por exemplo, a proteção dos corpos d'água decorrente da preservação das florestas.

Porém, aquelas pessoas que não usufruem atualmente de serviços prestados pelo meio ambiente podem também atribuir um valor a este. Trata-se de um valor relacionado a usos futuros que podem gerar alguma forma de benefício ou satisfação aos indivíduos. Este valor é referido como **valor de opção(VO)**, ou seja, opção para uso futuro — seja direto ou indireto — ao invés do uso presente conforme compreendido no valor de uso.

A terceira parcela, o **valor de existência(VE)**, caracteriza-se como um valor de não-uso. Esta parcela é a mais difícil de conceituar, pois representa um valor atribuído à existência do meio ambiente independentemente do seu uso atual ou futuro. Representa um valor conferido pelas pessoas a certos recursos ambientais, como florestas e animais em extinção, mesmo que não tencionem usá-los ou apreciá-los.

A disponibilidade de informações e de indicadores ambientais sobre as relações existentes entre as atividades antrópicas e os processos ecossistêmicos é determinante para a aplicabilidade de cada método. Neste sentido, não existe um receituário geral capaz de correlacionar tipos de recursos ambientais com métodos de valoração e a decisão de utilização de um método específico está condicionada a uma série de questões conjunturais, como disponibilidade financeira, recursos humanos, qualidade da base de dados e outras.

Tabela 1
Taxonomia para a valoração dos recursos ambientais

Valor econômico dos recursos ambientais			
Valor de uso			Valor de não-uso
Valor de uso direto	Valor de uso indireto	Valor de opção	Valor de existência
Recursos diretamente consumíveis.	Benefícios das funções ecossistêmicas.	Valores diretos e indiretos futuros.	Valor do conhecimento da continuidade da existência.

Fonte: Pearce (1994).

Apesar de a aplicabilidade dos métodos depender de variáveis definidas caso a caso, observam-se esforços no sentido de definir situações onde a utilização de um determinado método é apropriada. A abordagem feita por Bishop **et alii** (1992) para os bens e serviços ambientais associados às florestas tropicais apresenta um quadro sinóptico bastante didático, destacando alguns exemplos de bens e serviços ambientais e listando os possíveis métodos para captar o valor destes. A Tabela 2 apesar de ser bastante simplificada permite que o leitor tenha uma noção quanto às situações em que cada método é aplicável.

Tabela 2
Métodos para valoração de bens e serviços das florestas tropicais

Valor de uso			Valor de não-uso
(1) Valor de uso direto	(2) Valor de uso indireto	(3) Valor de opção	(4) Valor de existência
- produtos madeireiros (madeira, combustível). - produtos não-madeireiros (alimentos, medicamentos, utensílios, material genético). - usos educacionais, recreacionais e culturais.	- proteção dos corpos d´água. - redução da poluição do ar. - seqüestro de carbono. - regulação microclimática.	- usos futuros associados a (1) e (2).	-biodiversidade. -valores culturais.
Possíveis abordagens para a valoração:			
- custo de viagem. - MVC. - preços hedônicos. - produtividade marginal. - custo de oportunidade. - custo de reposição.	- custos evitados. - gastos defensivos. - produtividade marginal. - custo de reposição. - MVC.	- MVC.	- MVC.

Fonte: Bishop **et alii** (1992).

É importante frisar que os métodos de valoração econômica de bens e serviços ambientais muitas vezes mensuram coisas (construtos) distintas. Enquanto o Método de Valoração Contingente (MVC) é capaz, do ponto de vista teórico, de mensurar valores de uso e não-uso, o método baseado no custo de viagem, por exemplo, capta apenas os valores de uso. Além disto, o MVC produz medidas **ex-ante** da DAP e a análise dos preços hedônicos e do custo de viagem apresentam estimativas referentes a um contexto **ex-post**.

Diante desse contexto, Bateman e Turner (1992) colocam como questionável a utilidade de se comparar os resultados obtidos com diferentes métodos. O fato de os métodos de valoração abordarem diferentes construtos teóricos e a possível inconsistência na comparação dos distintos valores criam dúvidas quanto à existência de um valor único absoluto.

Observa-se em alguns grupos uma resistência à idéia de existência de um valor total para os bens ambientais. As críticas são de natureza variada e atacam diferentes pontos dos fundamentos teóricos da taxonomia apresentada na Tabela 1. Um dos pontos mais criticados refere-se à relação estabelecida entre as preferências individuais e o conceito de valor.

Em primeiro lugar, atribuir um valor social aos bens e serviços a partir das preferências dos indivíduos que são expressas pela disposição a pagar destes implica aceitar uma ponderação das preferências individuais pela distribuição de renda. Como a disposição a pagar de cada indivíduo depende do seu poder de compra, então derivar a preferência da sociedade através da disposição a pagar dos indivíduos implica aceitar a distribuição de renda corrente como uma forma aceitável de ponderar as preferências individuais:

> " (...) by looking at the role that money actually pays in the measure of preferences, we observed that market-places operate on basis that those with more money have more say than those without. Note the contrast here with a political vote which, in an ideal world, is unrelated to income or wealth" [Pearce (1983)].

A possibilidade de captar, em termos monetários, preferências por bens não transacionados no mercado também tem criado muitas resistências ao longo do tempo. Tal resistência apóia-se na idéia de que a troca no mercado de recursos monetários por bens revela as preferências de consumo dos indivíduos, mas não haveria consistência nas medidas de disposição a pagar extraídas de mercados hipotéticos construídos para bens não-transacionados no mercado.[1]

Mark Sagoff enfatiza a existência de uma "distinção categórica" entre as preferências dos indivíduos e os valores destes [Holland (1995)]. Define as preferências como um assunto essencialmente pessoal, relacionado com o ato de ir ao mercado no papel de consumidor e consultar apenas os interesses próprios [Sagoff (1988)]. Neste sentido, os métodos de valoração dos recursos naturais

[1] Crítica de Diamond e Hausman ao MVC apresentada por Hamemann (1995).

baseados nas preferências dos indivíduos induziriam as pessoas a pensar o meio ambiente apenas como um objeto de consumo.

Entretanto, percebe-se que as questões relacionadas ao meio ambiente envolvem uma série de aspectos vinculados com princípios morais, crenças religiosas e outros elementos subjetivos que transcendem o campo das opções específicas de consumo e estariam mais próximos das questões filosóficas sobre a relação do homem e a natureza. Seguindo este raciocínio, a amplitude da questão ambiental faria com que as preferências dos indivíduos por bens e serviços ambientais, percebidos como **commodities,** refletissem apenas uma parcela dos elementos que devem influenciar na tomada de decisão sobre o manejo dos sistemas naturais.

A parcela de valor econômico total relativa ao valor de existência estaria relacionada justamente com a disposição a pagar dos indivíduos associada a aspectos morais e altruístas desprovidos de qualquer intenção de uso, presente ou futuro. A idéia do valor de existência levanta questões como a própria capacidade de uma medida monetária expressar aspectos morais e altruístas associados ao meio ambiente e se a disposição a pagar seria a forma mais apropriada de captar estes aspectos.

Entre muitos outros pontos de controvérsia sobre a valoração dos recursos naturais, é importante destacar as dificuldades de se construir um conceito único de valor que fundamente os exercícios empíricos de valoração. Esta problemática foi ressaltada no **Ecosystem Valuation Forum**, realizado pela U.S. Enviromental Protection Agency em 1991. Este fórum reuniu um grande número de ecologistas, economistas e outros cientistas sociais no intuito de encontrar alguns pontos consensuais em relação aos métodos de valoração dos ecossistemas. Esta iniciativa deu origem a um texto assinado por vários autores,[2] que foi publicado numa edição especial de **Ecological Economics** enfocando a valoração de ecossistemas. Uma das questões abordadas neste texto foi a multiplicidade de significados que o "valor" pode assumir quando se analisa um tema interdisciplinar:

> "Ecosystems have important attributes, both structural and functional, which influence an ecologist's perspective about how the value of ecosystems should be understood. To some economists, ecosystem values correspond to what people will pay to maintain or restore that system or some of its attributes; to others, it may mean societal value as determined through the political process; to still others it means valuing the consequences to the community. To philosophers the term value is a verb encompassing utilitarian, aesthetic and moral assessment. To social-psychologists, ecosystem values may mean characterizing the reasons, feelings and belief people express for preferring some ecosystem attributes over others" [Bingham **et alii** (1995, p.76)].

[2] Gail Bingham, Richard Bishop, Michael Brody, Daniel Bromley, Edwin (Toby) Clark, Willian Cooper, Robert Costanza, Tomas Hale, Gregory Hayden, Stephen Kellert, Richard Norgaard, Bryan Norton, John Payne, Clifford Russell e Glenn Suter (**Ecological Economics**, v.14, n.2).

Diante da diversidade de noções de valor existente em diferentes disciplinas e dos possíveis limites para a pesquisa interdisciplinar, os integrantes do fórum ao invés de perseguirem uma definição única de valor optaram por analisar como os vários conceitos de valor estão estruturados, como estão relacionados entre si e como esses conceitos podem ajudar para um processo de valoração mais integrado. Sendo assim, o valor possui múltiplos conceitos e a própria noção de existência de um valor único pode ser questionada. Convive-se com uma **subjetividade** do valor onde o processo de valoração deve apresentar de forma clara o que especificamente está sendo valorado e o significado do resultado encontrado. Ou seja, o valor encontrado tem que ser interpretado em função do objetivo do exercício de valoração. Quando se identifica um ecossistema e se definem funções específicas que ele provê, este ato implica um julgamento, uma decisão no processo de valoração sobre os serviços que devem ser valorados.

A questão da escala de abordagem também implica diferentes percepções sobre as questões relacionadas com o meio ambiente. Segundo Norton (1985), na medida em que se aumenta a escala de análise, passando para ecossistemas de grande escala, as interconexões vão se tornando cada vez mais complexas. Assim, torna-se mais difícil interpretar possíveis danos da ação antrópica em termos de perda de bem-estar, objetivo da valoração neoclássica. Isso não significa que intervenções antrópicas não causem impactos no nível de bem-estar, mas que existe grande dificuldade por parte dos indivíduos em identificar e classificar tanto valores associados a complexidade, beleza e produtividade dos ecossistemas.

Por exemplo, em um sítio natural cuja unicidade, beleza e fluxos de serviços para a sociedade são relativamente bem conhecidos, é possível identificar valores de uso e não-uso com relativa facilidade, permitindo a mensuração dos benefícios da preservação. Em contraste, a identificação e classificação dos benefícios da preservação de ecossistemas de grande escala são consideravelmente mais complicadas. A complexidade dos efeitos sistêmicos, ecológicos e econômicos dificulta a análise das intervenções antrópicas em termos de medidas de bem-estar que possam ser mensuradas e agregadas pois envolveriam cálculos e estimativas muito acima da capacidade de computação de um determinado estudo. Tratando-se de um ecossistema de grande escala, seria necessário calcular as conseqüências de uma série interativa de mudanças em múltiplos extratos dos processos/funções ecológicas em toda uma região:

> "I think it is no exageration to say that the ecological economists are uncomfortable with the tools offered by mainstream economics to estimate the values of protecting large, landscape-level ecological systems" [Norton (1995, p. 119)].

O próprio âmbito da abordagem influencia na determinação dos aspectos ambientais que são enfocados. No caso da valoração econômica dos recursos naturais, conforme a escala é ampliada ou reduzida, certos benefícios ou custos se mostrarão relevantes:

> "(...) The very term 'ecosystem' is a multi-scale concept, referring to such widely different circumstances as a rotting log, a prairie, and the earth itself. Even individual attributes of concern occur at widely different temporal and spatial scales. One needs to know what is important to measure, and why" [Bingham **et alii** (1995, p.77)].

Retornando à questão da decisão de desmatar e à relevância dos benefícios ambientais da conservação da floresta tropical amazônica, pode-se desenvolver um esquema analítico da influência desempenhada pela escala em que é conduzida a valoração nos resultados. Diferentes benefícios ambientais são abordados conforme se modifica a pergunta motivadora da valoração. A pergunta também determina a escala em que o objeto é analisado. Daí a importância de saber o que é importante mensurar, e por quê.

• Valoração a nível local para decisão privada quanto ao uso da terra florestada

Enfoca apenas os custos e benefícios relevantes para o agente privado. Trata-se de uma análise estritamente financeira quanto à viabilidade econômica da exploração sustentável da área ante as outras alternativas de uso. Em outras palavras, não se busca atribuir valores a bens ambientais desprovidos de valores de mercado e sim mensurar a magnitude do valor monetário líquido descontado no tempo que pode ser gerado da extração sustentável de recursos madeireiros e não-madeireiros, determinando-se qual opção de uso garante maior lucratividade para o detentor da terra. É a opção metodológica mais simples e mais usada em trabalhos empíricos — alguns exemplos para a Amazônia são apresentados na Seção 3.

• Valoração a nível local (ou regional) para decisão pública (social) quanto ao uso da terra florestada

Neste contexto, devem ser inseridos na valoração dos benefícios os serviços ecológicos gerados pela conservação que não aparecem numa análise puramente financeira. Alguns destes serviços ecológicos são:

a) reciclagem da água — grande parte das chuvas numa floresta tropical úmida é originária da evapotranspiração, quando ocorre o desmatamento, há uma redução na evaporação e na precipitação, acarretando um aumento da severidade e do tempo do período de seca;

b) reciclagem de nutrientes — a maior parte dos nutrientes em uma floresta úmida encontra-se na biomassa abaixo do solo. Quando a floresta é queimada, estes nutrientes são transferidos para a superfície do solo. Uma parcela é capturada pelas plantas que são cultivadas no local, enquanto o resto é levado pela chuva;

c) prevenção de incêndios — microclima úmido das florestas funciona como uma proteção natural contra o fogo; e

d) controle de erosão, proteção dos corpos d'água — paralelograma de cobertura florestal para a preservação dos corpos d'água.

Estes valores são de difícil mensuração e são poucos os estudos empíricos que seguem este **approach**.

• Valoração a nível global (**the global social planner**)

Avalia os benefícios globais gerados pela conservação que transcendem as barreiras locais/nacionais e apresentam grandes dificuldades de valoração. Os principais benefícios globais são:

a) valores de uso direto — provisão de recursos genéticos para pesquisa científica;

b) valor de uso indireto — serviço de seqüestro de carbono mitigando o **efeito estufa**;

c) valor de opção — recursos genéticos ainda desconhecidos; e

d) valores de existência.

A maior parte dos trabalhos empíricos nessa linha busca estimar o valor do serviço prestado pelas florestas por apreender carbono (ver Seção 4).

3 - DESMATAMENTO E RACIONALIDADE ECONÔMICA DAS DECISÕES PRIVADAS

A racionalidade econômica das decisões privadas de ocupação de terras florestadas é sugerida por estudos empíricos recentes cujos resultados demonstram que a agricultura e a pecuária são atividades com uma rentabilidade acima do convencionalmente esperado por grande parte da literatura. Esta enfatizava a importância de intervenções governamentais que criavam incentivos artificiais para o desmatamento — uma vez corrigidas tais distorções, deveria ocorrer uma considerável retração na conversão de terras florestadas para atividades agropecuárias [ver Browder (1985), Binswanger (1989), Mahar e Schneider (1994)]. Em suma, o grande motivador do desmatamento seria o esforço do governo em promover, através de subsídios e outros incentivos, atividades agropecuárias em regiões de floresta que, de outro modo, não seriam lucrativas para os agentes privados.

Contudo, estudos na Amazônia Oriental apresentam evidências empíricas de que a pecuária pode ser financeiramente rentável se a recuperação de pastagens e outras formas intensivas de produção são observadas, e que pequenos proprietários estão sendo particularmente bem-sucedidos na produção leiteira e procriação de bezerros [Mattos e Uhl (1994)]. Essas evidências são compatíveis com dados para a Amazônia como um todo mostrando que os rebanhos de menor número de

cabeças de gado tiveram um crescimento mais acelerado do que os grandes rebanhos [Schneider (1994)]. É importante lembrar que, mesmo no início dos anos 80, a concessão de incentivos fiscais para a pecuária de corte encontrava-se restrita a poucos grandes projetos. O crescimento da pecuária entre os pequenos proprietários evidencia que esta atividade é atraente mesmo para aqueles que não são beneficiados por algum tipo de incentivo fiscal. A agricultura também tem mostrado retornos positivos em muitas áreas da Amazônia. Ozório de Almeida e Campari (1995) encontraram resultados indicando crescimento da produtividade da terra, ao longo do tempo, em assentamentos no Pará e Mato Grosso. Mueller, Torres e Martine (1992) estimaram que a produtividade agrícola nas áreas de fronteira (**forest margins**) ao sul da Amazônia era próxima à média nacional para vários grãos.

Schneider (1994) sustenta que estes dados são compatíveis com a hipótese sobre o processo de adaptação do tipo **learning-by-doing** desenvolvida por Moran (1989**a**, **b**). De acordo com esta hipótese, os colonos recém-chegados passam por maiores dificuldades durante os estágios iniciais do assentamento. Somente depois de alguns anos são empregadas técnicas de produção mais apropriadas, levando a uma elevação da rentabilidade. A produtividade também tende a aumentar se a terra é vendida para uma segunda geração de agricultores com acesso a insumos industriais e maquinaria, inacessíveis para os primeiros colonos.

Do ponto de vista econômico, os colonos das áreas de fronteira (como outros agentes) buscam maximizar a renda que esperam obter durante o período em que permanecerão na terra: a decisão do uso da terra é equivalente à decisão de composição do **portfolio**, onde a terra florestada seria o ativo em questão. Assim como outros problemas de decisão quanto à composição do **portfolio**, dois parâmetros são fundamentais: o fluxo descontado de receitas futuras associadas a cada uma das opções de uso e o grau de risco ou incerteza envolvida em cada opção [Young (1996)].

A forma usual de tratar o primeiro parâmetro é através da construção de fluxos de caixa relativos à receita líquida esperada de cada uma das alternativas de uso da terra [Leec (1993), Pearce e Warford (1993), Godoy, Lubowski e Markandya (1993)]. Contudo, o segundo parâmetro não pode ser considerado através de um procedimento padrão, e por isso é usualmente desconsiderado, em termos práticos, nos exercícios deste tipo de valoração. Isso pode introduzir um viés na análise uma vez que o horizonte temporal relevante no processo de tomada de decisão e o grau de incerteza são questões fundamentais na determinação da viabilidade econômica das diferentes alternativas de uso da terra:

> "(...) given a higher degree of uncertainty or a smaller time horizon imposed by the neeeds of subsistence, it is possible that the settlers decide for an option which provides less but safer and immediate revenues than a more profitable but riskier land use option" [Young (1996)].

Adotando-se hipóteses distintas quanto a estas questões, não é surpreendente que exercícios de valoração da viabilidade econômica das possíveis opções privadas de uso do recurso natural apresentem resultados bastante diferentes — os exercícios de valoração não são "neutros" em relação ao contexto institucional que os cerca. Se há incerteza sobre os direitos de propriedade sobre a terra, a decisão de uso desta será viesada para as atividades capazes de prover a maior receita possível no curto prazo — mesmo que outras opções de uso possam ser mais rentáveis se as receitas de longo prazo fossem incluídas. Este ponto estabelece uma clara diferença entre o colono com direitos de propriedade definidos e o posseiro. Os colonos com direitos de propriedade assegurados incorporam, na análise sobre as diferentes opções de uso, variáveis de longo prazo e, assim, apresentam uma preocupação maior com a sustentabilidade do padrão adotado para a exploração dos recursos naturais. Por outro lado, os colonos com incerteza quanto à legitimidade da posse da terra possuem um horizonte temporal mais curto, tendendo a considerar apenas os gastos e receitas correntes sem incorporar possíveis perdas patrimoniais decorrentes do padrão corrente de exploração dos recursos naturais existentes na terra:

> "From the individual's point of view, nutrient mining is a rational approach to agriculture in a land-surplus (and land accessible) economy. (...) Whether a given farmer, rancher, or forester intends to remain (geographically) stable or not, economic forces will probably force him to adapt to a land-surplus economic environment" [World Bank (1992, p.9)].

A existência de colonos sem título de propriedade afeta a tomada de decisão dos colonos com título porque a incorporação de terras florestadas no mercado tende a diminuir o preço das terras na região, reduzindo os custos de reposição da terra, após a completa degradação da mesma. Esta situação leva a um desestímulo à realização de gastos para a implantação de técnicas de manejo capazes de aumentar a produtividade da terra devido à disponibilidade de terras baratas na fronteira.

As próximas seções aprofundam essa discussão através da análise de estudos de valoração em regiões distintas da Amazônia. A seleção desses estudos foi baseada na possibilidade de comparação dos resultados. A Subseção 3.1 examina estudos de valoração efetuados na região de Iquitos, Peru, enquanto a Subseção 3.2 analisa a rentabilidade financeira de usos alternativos do uso da terra na região de Paragominas - PA.

3.1 - Amazônia Peruana

Através de uma análise conjunta de dois exercícios de valoração dos recursos extrativos florestais não-madeireiros, realizados nas proximidades de Iquitos, Amazônia peruana [Peters **et alii** (1989), Pinedo-Vasquez **et alii** (1992)], buscar-se-á discutir algumas das questões apresentadas acima. A cidade de Iquitos encontra-se bastante próxima da fronteira com o Brasil e, de modo geral, a

Amazônia peruana sofre problemas de desmatamento similares àqueles observados no lado brasileiro [ver Mahar e Schneider (1994)].
Ambos os trabalhos apresentam uma análise estritamente financeira quanto à viabilidade econômica de atividades de extração de recursos florestais diante das outras alternativas de uso de uma terra florestada. Sendo assim, a terra florestada é abordada como um ativo e a decisão sobre seu uso está subordinada, como em uma escolha de **portfolio**, à opção que garanta a maior lucratividade por hectare. Outra razão para a seleção dos trabalhos de Peters **et alii** (1989) e Pinedo-Vasquez **et alii** (1992) refere-se às interligações entre os estudos, visto que abordam áreas relativamente próximas mas apresentam resultados significativamente distintos. A metodologia em ambos é baseada em estimativas quanto à capacidade de um hectare de floresta prover bens com valor econômico. Neste sentido, busca-se captar apenas os valores de uso direto das florestas em questão (ver Seção 5).

A área abordada no trabalho de Peters **et alii** (1989) encontra-se ao longo do rio Nanay, próxima à pequena vila de Mishana, 30km a sudoeste da cidade de Iquitos, Peru. O solo na região é predominantemente infértil de areia branca. A população de Mishana é composta de **ribereños** (índios que perderam seus costumes tradicionais) e as atividades econômicas na região concentram-se na agricultura de pousio com lavouras rotativas, na pesca e no extrativismo de uma grande variedade de produtos florestais visando à venda no mercado de Iquitos.

O estudo realizado por Pinedo-Vasquez **et alii** (1992) foi conduzido no vilarejo de San Rafael, localizado às margens do rio Amazonas a cerca de duas horas (pelo rio) de Iquitos. Os nativos desta região priorizam a atividade agrícola baseada em lavouras rotativas. A produção é bastante diversificada com culturas de mandioca (**Manihot esculenta**), arroz (**Oryza sativa**), milho (**Zea mays**), pacova (**Musa paradisiaca**), frutas e outros cultivos.

Vale lembrar que o entendimento da pergunta que motivou a elaboração de um determinado exercício de valoração é fundamental para a interpretação dos resultados encontrados. Neste sentido, o objetivo de Peters **et alii** (1989) é demonstrar que os recursos não-madeireiros apresentam benefícios monetários elevados em relação aos recursos madeireiros. Isto significa que as florestas tropicais apresentam valores de uso usualmente ignorados nas análises financeiras, criando um viés em favor das atividades que envolvem a remoção da floresta nativa.

Para mensurar o valor monetário dos recursos não-madeireiros, foram reunidos dados sobre o inventário botânico, produção e valor corrente de mercado para todas as espécies de árvores comerciais presentes em um hectare de uma reserva de floresta amazônica rica em espécies (área próxima a Mishana). A partir destas informações, chegou-se ao resultado de que a receita total líquida gerada pela exploração sustentável dos produtos florestais não-madeireiros é duas ou três vezes maior do que aquelas obtidas com a conversão da floresta para outros usos.

Segundo Peters **et alii** (1989), seria possível a elaboração de uma exploração sustentável da floresta através do manejo da extração de madeira em ciclos de 20 anos e da coleta anual de frutas e látex. O benefício líquido em valor presente estimado (com uma taxa de desconto de 5%) para a extração sustentável destes três recursos em um hectare de floresta nas proximidades de Mishana seria, em termos financeiros, US$ 6.820, dos quais os recursos não-madeireiros seriam responsáveis por mais de 90% deste valor.

Comparando estes resultados com a rentabilidade financeira de outras alternativas de uso da terra associadas à conversão das florestas nativas — como a exploração de madeira e celulose de uma plantação de **Gmelina arborea** na Amazônia Brasileira: US$ 3.184 [Sedjo (1983)] e a atividade de pecuária com confinamento no Brasil: US$ 2.960 [Buschbacher (1987)] — Peters **et alii** (1989) concluem que a exploração sustentável dos recursos da floresta é a opção com maior rentabilidade financeira. Para chegar a esta conclusão utilizam como critério de investimento a comparação do valor presente líquido de cada atividade referente a um horizonte temporal perpétuo e uma taxa de desconto de 5%:

> "Our results indicate that the financial benefits generated by sustainable forest use tend to exceed those that result from forest conversion" [Peters **et alii** (1989, p.656)].

Diante de uma constatação tão otimista, surge a seguinte pergunta: se a exploração sustentável dos recursos florestais é a melhor opção de uso para o ativo (terra florestada), qual seria a explicação para a adoção de opções não-maximizadoras? São os agentes irracionais, do ponto de vista econômico?

A preservação de florestas tropicais gera muitos benefícios que não são captados através de uma análise financeira. Existem benefícios que não são facilmente percebidos e muitas vezes desconhecidos. A característica difusa de alguns dos benefícios da conservação das florestas — como a função de **locus** de preservação da biodiversidade ou pela redução do efeito estufa através do seqüestro de carbono — faz com que os benefícios ambientais sejam subestimados no processo de decisão quanto ao uso dos recursos naturais. Contudo, a afirmação de Peters **et alii** (1989) não se refere a este tipo de benefício: ela se restringe aos benefícios financeiros gerados pela preservação, que seriam maiores que aqueles gerados pelo desmatamento. Isto significa que a preservação é vantajosa, independente dos benefícios ambientais não captados no mercado, levando ao seguinte paradoxo: se é financeiramente vantajoso para o agente privado manter a terra florestada, não haveria explicação econômica para a progressiva destruição da floresta.

O estudo de comparação da viabilidade econômica das principais alternativas de uso da terra na Amazônia peruana — a extração de madeira, agricultura de subsistência e a coleta de frutas e látex — realizado por Pinedo-Vasquez **et alii** (1992) em San Rafael fornece alguns subsídios para responder as questões levantadas acima.

Em primeiro lugar, observa-se que apenas metade das 12 espécies provedoras de frutas e látex presentes no inventário realizado em Mishana aparece na reserva florestal de San Rafael. Em apenas um hectare de floresta em Mishana, foram encontradas 83 árvores do gênero **Iryanthera**, **virola** (madeira com alto valor comercial) e, aproximadamente, 60 espécies de árvores cuja madeira apresenta valor comercial. Por outro lado, em San Rafael encontrou-se uma incidência consideravelmente menor de madeiras de valor comercial: menos de 29 espécies.

Os valores estimados por Peters **et alii** (1989) para a extração de produtos florestais não-madeireiros na floresta de Mishana não se encontram muito acima dos valores estimados para a atividade agrícola em San Rafael. Entretanto, na interpretação de Pinedo-Vasquez **et alii** (1992), a discrepância dos valores potenciais de extração da fruta e do látex nas duas regiões reflete as diferenças existentes na composição das espécies.

Independente do fato de a floresta de Mishana ser uma área enriquecida, em termos de recursos naturais com valor comercial, Pinedo-Vasquez **et alii** (1992) destacam que a estimativa do valor presente de longo prazo pode não ser relevante no processo de decisão quanto ao tipo de uso de terra a ser adotado. Neste sentido, argumentam que, na prática, o horizonte temporal de tomada de decisões das comunidades nativas da região é reduzido à fase economicamente produtiva das lavouras rotativas. Esta fase (tratamento da terra-arroz-mandioca-pacova-abandono) envolve aproximadamente dois anos e, normalmente antes do final deste ciclo, os colonos já estão iniciando uma nova rotação em outra área, tendo em vista a abundância relativa de terras observável na região.

Ou seja, as evidências encontradas em San Rafael demonstram a influência da questão dos direitos de propriedade da terra no horizonte temporal de tomada de decisão. Vale ressaltar que este ponto é fundamental para a compreensão da dinâmica das regiões de fronteira agrícola na Amazônia. Quando a ocupação de novas áreas de floresta não é controlada e os direitos de propriedade não são claros, a terra florestada torna-se um ativo que pode ser reposto ao **portfolio** com baixos custos. Este processo faz com que a manutenção do valor do ativo ao longo do tempo perca importância e, conseqüentemente, a questão da sustentabilidade do uso também:

> "Furthermore, calculations of the present value of perpetually accruing net revenues may not be relevant to the land-use decisions made by 'ribereño' populations. The current lack of secure land and resource tenure for individuals and 'ribereño' communities in the Peruvian Amazon is a disincentive to pursuing land-use options with immediate returns lower than those available from swidden agriculture, regardless of potentially realizable future benefits." [Pinedo-Vasquez **et alii** (1992, p.171)].

Além disto, é levantada a questão da incerteza associada às hipóteses adotadas quanto ao comportamento dos preços das **commodities**, necessárias para a elaboração de prognósticos sobre benefícios futuros. Neste sentido, os produtos perecíveis (frutas em Iquitos, por exemplo), que apresentam uma grande

volatilidade de preços em mercados limitados, criam grandes dificuldades para uma previsão confiável dos benefícios futuros.

A incerteza quanto à evolução futura dos preços e a tênue delimitação dos direitos de propriedade são fenômenos que afetam de forma diferenciada o processo de tomada de decisão quanto ao uso da terra. Basicamente, a possibilidade de reposição da terra a custos relativamente baixos e a incerteza quanto à posse induzem a uma redução do tempo relevante para a tomada de decisão. Por outro lado, a incerteza quanto aos preços futuros direciona os colonos para a produção agrícola porque em muitos casos há algum tipo de intervenção e regulação governamental na evolução dos preços dos produtos agrícolas.

Sendo assim, Pinedo-Vasquez **et alii** (1992) afirmam que, em função da incerteza quanto à posse da terra e evolução dos preços no futuro, os **ribereños** optam pela agricultura de pousio, cujos retornos imediatos de curto prazo são mais elevados:

> "Examining the actual land-use choices made by the San Rafael population emphasizes the logic of their decision making within the current context in which rural populations prioritize their economic activities. Within that context, 'ribereños' can be expected to continue converting forested land to swidden agriculture unless alternative land uses become more attractive economically" [Pinedo-Vasquez **et alii** (1992, p.172)].

3.2 - Paragominas

No Estado do Pará, mais especificamente na região de Paragominas, foi efetuada uma série de exercícios de valoração abordando formas alternativas de uso da terra. Estes estudos fornecem importantes informações sobre a racionalidade econômica que está por trás das diferentes decisões de uso da terra florestada.

Veríssimo **et alii** (1992) concentraram-se nas características da indústria madeireira na região de Paragominas, ao longo de 340 km da Rodovia Belém-Brasília. Através dos dados coletados, buscaram analisar quais são as condições para uma extração sustentável de madeira na região.

A extração de madeira, em muitos casos, tem sido considerada uma atividade de pouca importância na identificação das principais causas do desmatamento na região amazônica. O baixo impacto da extração de madeira seria conseqüência da dispersão de espécies com valor econômico que levaria ao corte de apenas poucas árvores por hectare. Entretanto, a crescente produção de madeira, observada na Amazônia, demonstra que essa atividade é bem mais importante do que se pensava anteriormente [Seroa da Motta (1993)]. Os dados apresentados na Tabela 3 mostram a tendência ao crescimento da extração madeireira. A região Norte é, hoje em dia, a maior fornecedora de madeira no Brasil.

Tabela 3
Produção de madeira - 1975/89

Ano	Região Norte		Região Centro-Oeste	
	Milhões de m^3	% Brasil	Milhões de m^3	% Brasil
1975	4,5	14,3	2,6	8,3
1977	6,7	20,7	2,9	9,0
1979	8,4	26,6	3,0	9,5
1981	13,1	39,7	3,3	9,2
1983	16,1	41,7	3,4	8,8
1985	19,8	46,2	3,8	8,9
1987	24,6	53,8	3,3	7,2
1989	47,5	72,1	2,6	4,0

Fonte: Seroa da Motta (1993), baseado em dados do IBGE.

O estudo realizado por Veríssimo **et alii** (1992) calculou que, mantendo-se o número corrente de serrarias (238) e a taxa atual de consumo anual de madeira destas (678 km^2), as florestas virgens da região de Paragominas (39.000 km^2) se esgotarão em 58 anos caso não haja uma volta às áreas previamente exploradas.

Diante desta realidade, Veríssimo **et alii** (1992) analisam em que condições seria possível um manejo sustentável da extração madeireira. Supondo que a utilização de técnicas de manejo apropriadas elevaria a taxa de crescimento anual do diâmetro de 0,3 cm ano^{-1} para 0,8 cm ano^{-1}, espera-se que em 35 anos haja um ganho de 32 m^3 no volume de madeira com valor comercial (adotando uma taxa de mortalidade anual de 2%). Segundo os autores, o custo médio do manejo seria de aproximadamente US$180 por hectare ou US$5 por m^3 acumulado (US$ 180/32m^3).

Tendo em vista o valor pago pelos cortadores de madeira (**loggers**) para adquirir o direito de extração[3] na região, que varia de US$ 1-3/m^3, observa-se que o retorno do investimento no manejo é claramente pouco atraente (US$ 1-3 de retorno após 35 anos) para os cortadores de madeira. Por outro lado, o retorno do investimento no manejo pode ser calculado sobre o preço da tora de madeira processada, vendida pela serraria. Neste caso, o retorno poderia chegar a 4,9% do investimento. Diante dos valores encontrados, constata-se que a adoção de técnicas de manejo sustentável não inviabiliza a exploração de madeira:

> "While neither of these accounting approaches is entirely satisfactory, our analysis reveals that: (1) simple management approaches could lead to substantial increases in commercial volume accumulation, and (2) profits of

[3] O direito de extração é pago ao proprietário do lote de onde se pretende retirar a madeira.

> mill establishments are adequate to cover management costs" [Veríssimo **et alii** (1992, p. 195)].

Novamente surge a pergunta: por que as serrarias não adotam o manejo sustentável e preferem continuar suas práticas predatórias? Diante desta problemática, Veríssimo **et alii** (1992) apresentam três obstáculos que impediriam uma difusão de práticas de manejo. O primeiro seria falta de conhecimento sobre as técnicas de manejo, o segundo refere-se ao fato de que o retorno do investimento de manejo é baixo quando comparado com outras opções correntes de investimento e o terceiro obstáculo seria o baixo preço da terra. Segundo os dados do autor, a terra florestada virgem na região era vendida por US$ 50/150 ha^{-1} em 1991, significando um baixo custo de reposição para o ativo terra florestada.

Os obstáculos apresentados acima refletem a falta de incentivos econômicos para a adoção de estratégias sustentáveis de exploração da madeira. A possibilidade de ocupação de novas áreas a baixos custos é um fator decisivo para a manutenção do padrão vigente de exploração dos recursos. A extração não-sustentável dos nutrientes encontrados no solo (**nutrient mining**) na Amazônia trata-se de uma resposta de mercado à abundância de terras baratas ou mesmo livres [Schneider (1994)].

Uhl **et alii** (1991) também examinam a dinâmica da exploração de madeira em uma região de fronteira no Estado do Pará. Este estudo concentra-se na extração seletiva de madeira nas florestas próximas à cidade de Tailândia, ao longo da rodovia PA-150.

Na região de Tailândia, os colonos são os principais provedores de madeira para as serrarias. Basicamente, predominam duas formas de envolvimento dos colonos com a extração madeireira. Na maioria das vezes, os colonos vendem a madeira de seus lotes, sem envolvimento direto na extração. Dado o baixo preço pago por árvore cortada, ganham aproximadamente 1% do valor final da madeira processada. Para um colono recém-chegado, esta fonte de receita significa a sua sobrevivência até que seu roçado produza algo. Na outra forma de envolvimento, os colonos participam diretamente do processo de extração e elevam sua renda com esta atividade.

Em Paragominas, as receitas da extração madeireira desempenham um importante papel subsidiando a pecuária. **Grosso modo**, a venda da madeira para as serrarias representa uma importante fonte de receita, independente do uso que seja dado posteriormente àquela área. Observa-se que os fazendeiros utilizam esta receita para a recuperação de pastos já degradados. Em média, os fazendeiros vendem os direitos de extração por US$ 70/ha e estima-se que consigam um retorno líquido de US$ 200/ha quando eles próprios conduzem as operações de extração da madeira [Veríssimo **et alii** (1992)].

Dentro do município de Paragominas, encontra-se uma comunidade cujas características fogem bastante do padrão de ocupação desta região do Estado do Pará e fornece novos elementos para reflexão. Segundo Toniolo e Uhl (1992), a área de Uraim caracteriza-se pela intensificação e diversificação das práticas agrícolas.

Tanto no passado como no presente, a agricultura itinerante tem sido a forma predominante de prática agrícola na Amazônia. Este tipo de uso é viável quando há disponibilidade quase ilimitada de terras. Na medida em que esta disponibilidade vai se reduzindo, o tempo de pousio vai sendo reduzido levando-se à queda na produtividade do sistema [Toniolo e Uhl (1992)]. Esta realidade reforça a urgência de implantação de práticas mais sustentáveis de uso das terras já desmatadas como forma de conter a pressão para a criação de novas fronteiras, que representa a perpetuação da ocupação não-sustentável.

A estrutura produtiva estabelecida em Uraim contrasta com a pecuária extensiva que representa o uso da terra predominante na região. Toniolo e Uhl (1992) identificam a comunidade de Uraim como uma representação de um modelo de desenvolvimento agrícola emergente, sustentado tanto pela intensificação como diversificação. Tendo em vista a importância da mudança no padrão de ocupação, é elaborada uma comparação da **performance** econômica da comunidade de Uraim como um todo, baseada na pequena propriedade e a pecuária extensiva, baseada no latifúndio.

Os resultados apresentados na Tabela 4 indicam que a comunidade de Uraim como um todo gera muito mais receita (10 vezes mais), maior número de empregos (10 vezes mais) e também contribui mais para a receita fiscal (quatro vezes maior) do que uma área nas mesmas proporções dedicada para a pecuária extensiva que representa o tipo de uso da terra predominante na região.

Tabela 4
Agricultura diversificada **versus** pecuária extensiva, comunidade de Uraim-PA (2.310 ha)

	Agricultura diversificada em pequena propriedade (Uraim)	Pecuária de corte extensiva em grande propriedade (Paragominas)
Índices Comparativos**:**		
Retorno bruto/ha	US$240	US$21
Retorno líquido/ha	US$93	US$4,1
Nº ha por trab.	4,1	44
Geração de impostos/ha	US$14,0	US$3,5

Fonte: Toniolo e Uhl (1992).

Apesar das vantagens da agricultura intensiva, existem elementos que bloqueiam a sua expansão. Em primeiro lugar, a prática agrícola intensiva, como a pimenta-do-reino, laranja e hortaliças, exige maior disponibilidade de capital para os

investimentos iniciais necessários e, freqüentemente, esta disponibilidade não é observada junto aos pequenos produtores. Além disso, o retorno líquido apropriado por apenas um pecuarista é cerca de três vezes maior que o retorno médio dos pequenos produtores de Uraim. Portanto, existem vantagens sociais no processo de intensificação agrícola, mas do ponto de vista dos grandes proprietários este processo pode não ser interessante.

Por outro lado, a valorização das terras próximas a centros urbanos pode levar a uma elevação dos investimentos em agricultura comercial por parte do empresariado urbano. Neste processo, muitos dos agricultores menos prósperos acabam vendendo seus lotes e migram para as novas fronteiras criando maiores pressões de desmatamento:

> "(...) Many of the least successful farmers, in turn, sell their lots and migrate to the frontier edge where they act as catalysts in the conversion of forest, first to slash-and-burn clearings and eventually to pasture" [Toniolo e Uhl (1992, p. 32)].

Outra importante conclusão retirada no estudo de Uraim é que o movimento de práticas extensivas para a agricultura intensiva não é possível em fronteiras recentes. Este movimento ocorre apenas nas antigas fronteiras onde capital e conhecimento estão disponíveis e os mercados consumidores se encontram próximos.

3.3 - Análise

Cada um dos estudos analisados apresenta objetivos específicos, ou seja, busca informações sobre os aspectos econômicos de uma determinada localidade segundo enfoques muitas vezes distintos. Além disso, cada localidade apresenta uma determinada disponibilidade de dados e características próprias (qualidade do solo, relevo, composição arbórea, forma e época de ocupação, infra-estrutura etc.), tanto do ponto de vista ambiental como socioeconômico. Estes aspectos fazem com que as metodologias adotadas para a valoração da rentabilidade apresentem diferenças significativas de um estudo para o outro.

Entretanto, cada um dos estudos abordados fornece algum tipo de informação relevante para a dinâmica do desmatamento na fronteira. Em primeiro lugar, o desmatamento na Amazônia não pode ser encarado como conseqüência apenas de políticas públicas que induziriam o desmatamento pelas distorções promovidas pelos incentivos fiscais e creditícios. Como era esperado, observa-se que as atividades associadas à conversão das florestas geralmente são rentáveis para os agentes locais. Muitos fatores podem ser apontados como determinantes da opção pelo desmatamento e os estudos apresentados evidenciam alguns destes. A incerteza quanto à efetividade dos direitos de propriedade sobre a terra e, também, quanto à evolução dos preços futuros dos produtos são elementos que direcionam para uma redução do horizonte temporal relativo à tomada de decisão quanto ao uso. Esta tendência aliada à possibilidade de repor o ativo terra florestada a baixos

custos fazem com que os benefícios de longo prazo sejam praticamente ignorados pelos agentes diretamente envolvidos no desmatamento.

Por outro lado, a estrutura de uso da terra observada em Uraim, uma antiga área de fronteira, fornece outros elementos que vão de encontro a uma interpretação muito utilizada para explicar a dinâmica de expansão da fronteira agrícola. Várias vezes, associa-se a visão de curto prazo dos agentes presentes nas áreas de desmatamento com a baixa produtividade das áreas previamente convertidas que após alguns anos de uso estariam exauridas, levando ao abandono e à busca de novas terras virgens.

Autores como Ozório de Almeida e Campari (1995) e Schneider (1994) refutam a idéia de que a dinâmica de expansão da fronteira agrícola seja necessariamente uma conseqüência da baixa rentabilidade das atividades implantadas com a conversão. De modo geral, destacam como fator principal a articulação entre os colonos descapitalizados com baixo custo de oportunidade com uma segunda geração de agricultores com melhor dotação de capital. Enquanto os primeiros colonos aceitam maiores riscos e incertezas inerentes ao processo de ocupação de novas áreas, a segunda geração apresenta uma dotação de capital maior, tem acesso ao crédito e tem uma aversão ao risco maior. Esta segunda geração atua como demandante das terras conforme os direitos de propriedade vão sendo legalmente delimitados. Em muitos casos, o colono com baixa produtividade vende sua terra e se desloca para novas áreas de fronteira:

> "Creating a political coalition to support policies for orderly frontier development is difficult. Because the interests in more rapid development are largely local and regional, and benefits from slower, more deliberate growth are national and global, greater political and economic autonomy at the local and regional level may tend to undermine better settlement policies" [Schneider (1994, p.6)].

4 - VALORAÇÃO DOS BENEFÍCIOS GLOBAIS DA FLORESTA EM FUNÇÃO DO SEQÜESTRO DE CARBONO

Os exercícios de valoração financeira discutidos na seção anterior têm por objetivo determinar os condicionantes microeconômicos sobre a decisão de uso de um recurso natural, baseando-se em estimativas de otimização para um determinado indivíduo (no caso, o agente que dispõe de controle sobre a decisão de desmatar).

Outro tipo de valoração diz respeito ao tipo de uso do recurso natural que garante o maior benefício líquido para um conjunto de indivíduos, incluindo aqueles que não têm poder de decisão sobre o uso do recurso. Trata-se, portanto, de uma pergunta completamente distinta da anterior, que pressupõe a existência de um agente que agregue e expresse os anseios dos indivíduos como um todo — o planejador social (**social planner**) —, com o poder de alterar as decisões que normalmente seriam obtidas pelas decisões de maximização individual. Em outras palavras, o planejador social dispõe do poder de intervir e impor uma lógica de

maximização coletiva, sendo a valoração social o instrumento pelo qual os diversos benefícios e custos individuais são agregados e ponderados em tal exercício de otimização.
Um exemplo de "planejador global" seria o de uma entidade que estivesse disposta a intervir no processo de desmatamento na Amazônia em prol de uma estratégia global de controle do efeito estufa. Como é sabido, as remanescentes florestas tropicais terão um papel decisivo para a expansão ou redução na concentração de carbono na atmosfera porque funcionam como estoques naturais de carbono. A derrubada e degradação dessas florestas, muitas vezes acompanhada da queima da biomassa, representa uma importante fonte de emissão de CO_2 e outros gases.

Reduzir a taxa corrente de desmatamento pode representar uma importante contribuição para a redução do nível de emissões no mundo. As florestas tropicais encontram-se em sua maioria nos países menos desenvolvidos, enquanto os países industrializados são responsáveis pela maior parte das emissões de origem antrópica. Atualmente, as florestas tropicais desempenham um serviço ambiental de redução nas emissões de CO_2 , mas este serviço é livre e os países responsáveis pela preservação não recebem nenhum tipo de compensação. Por outro lado, observam-se esforços em introduzir mecanismos econômicos como a implantação de taxas sobre emissão de CO_2 e outros GHG, como forma de internalizar os custos ambientais de uma eventual mudança climática. Nesse contexto, o serviço de fixação de carbono desempenhado pelas florestas passa a ter um valor econômico que poderia se materializar em transferências de renda dos países industrializados com maiores custos de redução de emissão para os países em desenvolvimento que decidissem não exaurir suas florestas nativas (ou, pelo menos, reduzir o processo de desmatamento).

De acordo com as estimativas realizadas pelo **Intergovernmental Panel on Climate Change** [IPCC (1996, Cap.24)], as florestas de baixa latitude apresentam o maior potencial de conservar e seqüestrar carbono no solo: de 45 até 75 gigatons, mais da metade desta capacidade pode ser atribuída à promoção da regeneração natural das florestas e reduzindo o ritmo de desmatamento. Desse total, a América tropical tem o maior potencial de conservação e seqüestro de carbono. Por outro lado, estas florestas de baixa latitude foram responsáveis por um crescimento anual de aproximadamente 1,6 gigatons de carbono na atmosfera em 1990. Considerando que a taxa de desmatamento anual foi cerca de 15,4 milhões de hectares, isto significa que o desmatamento de um hectare de floresta nos países de baixa latitude corresponde a um fluxo líquido, em média, de 100 toneladas de carbono [IPCC (1996)].

Para se chegar ao benefício gerado pela conservação e seqüestro de carbono, é necessário saber o custo social da emissão de carbono na atmosfera e, também, a contribuição da preservação das florestas tropicais remanescentes para a redução das emissões. Segundo estimativas recentes [Brown e Pearce (1994)], a conversão de um hectare de floresta tropical úmida implica a liberação de 100-200 toneladas

de carbono que se encontram na biomassa. De todos os valores apresentados na Tabela 5, US$ 5 por tonelada de carbono representa a menor estimativa do custo social da emissões de carbono. Multiplicando a capacidade de seqüestro de carbono da floresta tropical úmida, que seria de 150 toneladas de carbono por hectare [valor mediano do intervalo encontrado por Brown e Pearce (1994)], pela menor estimativa do custo social (US$ 5/tC), chega-se a um valor referente ao serviço de seqüestro de carbono provido pela floresta tropical. Utilizando uma taxa de desconto de 6% este valor seria US$ 750/ha e para uma taxa de desconto menor (2%) o benefício chega a US$ 6750/ha [Andersen (1996)].

Tabela 5
Custo social das emissões de carbono

Estudo	Custo social medido em US$ por tonelada de carbono			
	1991/2000	2001/2010	2011/2020	2021/2030
CBO (1990)	10-100	100	100	100
Cline (1992)	5-145	7-150	9-165	10-215
Fankhauser (1994)	6-45	7-53	8-58	9-64
Maddison(1994)	6	8	11	15
Nordhaus (1991)	15	50	80	105
Nordhaus (1993)	5,3	6,8	8,6	10,0
Peck e Teisberg (1992)	10-12	12-14	14-18	18-22
Weyant (1993)	19	31	51	82

Fonte: Andersen (1996).

Schneider (1993) argumenta que o valor potencial das terras florestadas da Amazônia devido ao seqüestro de carbono pode variar entre US$ 242/ha e US$ 28.300/ha. Entretanto, restringe este intervalo analisando os valores atualmente pagos em taxas sobre a emissão de carbono e obtém valores entre US$ 600-US$ 7.000.

Os resultados apresentados acima indicam que o valor atribuído à terra florestada devido à sua contribuição para o controle do efeito estufa pode ser significativamente superior aos rendimentos obtidos pela conversão da floresta para fins agropastoris. Isso justificaria a intervenção de um "planejador global" interessado na alteração da atual dinâmica de desmatamento. Entretanto, é importante lembrar que esses resultados refletem valores potenciais, que não são efetivamente apropriados pelos agentes detentores do poder de decisão de desmatar. Tais resultados têm natureza diferenciada, e uma comparação entre valores "locais" e valores "globais" só passa a ter sentido caso haja uma concretização de instrumentos financeiros que criem benefícios para a decisão de conservação da floresta. Ou seja, o mesmo recurso natural (floresta) é sujeito a múltiplos valores, de acordo com a perspectiva de cada exercício de valoração, e só podem ser comparados ou agregados em circunstâncias muito particulares.

5 - CONCLUSÃO

A diversidade de resultados observada nos diferentes enfoques dados aos benefícios gerados pelas florestas da Amazônia demonstra a subjetividade do processo de valoração: os resultados estão necessariamente vinculados ao objetivo e metodologia do exercício de valoração. A valoração não é neutra nem ao tipo de enfoque empregado nem ao contexto histórico-institucional que cerca o recurso natural a ser estudado. Esta conclusão é evidenciada na análise dos exercícios de valoração em distintas áreas da floresta amazônica: a formulação de hipóteses distintas sobre a caracterização do agente estudado, a consideração ou não de recursos florestais não-comercializáveis, o contexto institucional (em particular, a estrutura do direito de propriedade), a existência de mecanismos de crédito, a disponibilidade de capital e o conhecimento tecnológico, entre outros, são elementos que podem levar a valores bastante diferenciados entre si, ainda que referindo-se à mesma região.

Portanto, deve-se ter cuidado na compreensão do significado dos resultados obtidos a partir de exercícios de valoração. Em primeiro lugar, qualquer aplicação prática das técnicas de valoração ambiental não será capaz de encontrar um único número que represente o valor de um ecossistema como um todo. Os estudos empíricos de valoração devem ser interpretados como esforços importantes no sentido de atribuir um valor monetário a um determinado conjunto de serviços ecossistêmicos. Alguns destes serviços são, efetivamente, expressos no mercado como a produtividade da terra, a capacidade da floresta de prover madeiras com valor comercial e outros recursos não-madeireiros, enquanto outros serviços não apresentam nenhum tipo de retorno monetário associado, apesar da possível relevância indireta para os sistemas humanos de produção e consumo. Em segundo lugar, os resultados encontrados em um exercício de valoração devem estar sempre contextualizados porque possuem uma forte conexão com a problemática apresentada pelo observador: o objeto sendo valorado é necessariamente influenciado pela perspectiva e ressaltado pelo pesquisador (até mesmo pela seleção prévia do pesquisador na escolha de um determinado conjunto de recursos ecossistêmicos, e na exclusão de todos os demais).

As incertezas associadas à gestão ambiental são muitas e provavelmente inevitáveis, e o tratamento da valoração ambiental com um instrumento imperativo nas decisões de política ambiental pode trazer conseqüências indesejáveis. Portanto, a parcialidade da valoração deve estar sempre evidente, assim como os outros interesses políticos e éticos que pesam na tomada de decisão. Como conseqüência, o conceito de valor econômico total, tão rapidamente difundido e aceito entre os economistas ambientais, deve ser repensado a partir dessa multiplicidade de perspectivas: até que ponto faz sentido agregar valores obtidos a partir de óticas tão diversas?

Por outro lado, a compreensão da subjetividade do valor e seu vínculo aos vários elementos do próprio exercício de valoração não esvazia a importância da valoração econômica como um elemento de auxílio para a tomada de decisão

quanto ao manejo dos recursos naturais. Buscou-se, neste trabalho, demonstrar como a valoração econômica dos recursos naturais pode ser muito útil para diferentes abordagens da gestão ambiental. Para isto, não é necessário que exista uma unicidade do valor, mas sim clareza sobre qual "valor" se pretende mensurar, como isto é feito e com qual objetivo. Com certeza, a exposição nítida destas perguntas dentro dos exercícios de valoração contribui para a expansão deste campo de pesquisa interdisciplinar.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSEN, L. E. **A cost-benefit analysis of deforestation in the Brazilian Amazon**. Rio de Janeiro: IPEA, 1997 (Texto para Discussão, 455).

BATEMAN, J. J., TURNER, R. K. **Evaluation of the environment: the contingent valuation method**. Londres: Cserge GEC, 1992, (Working Paper, 92-118).

BINGHAM, G. **et alii**. Issues in ecosystem valutaion: improving information for decision making. **Ecological Economics**, n.14, p.73-90, 1995.

BINSWANGER, H. P. **Brazilian policies that encourage deforestation in the Amazon**. Washington, D.C.: World Bank, 1989 (Environment Department Working Paper, 16).

BISHOP, J. **et alii**. **The economics of tropical forest land use options: a preliminary review of the literature**. London Environmental Centre, 1992 (unpub. report).

BROWDER, J. **Subsidies, deforestation, and the forest sector of the Brazilian Amazon**. Washington, D. C.: World Resources Institute, 1985.

BROWN, K., PEARCE, D. (eds.). **The causes of tropical deforestation**. London: Univ. College London Press, 1994.

BUSCHBACHER, R. J. **Biotropica**, n.19, p.200-207, 1987.

CBO (Congressional Budget Office). **Carbon charges as a response to global warming: the effect of taxing fossil fuel**. Congress of United States, 1990.

CLINE, W. **The economics of global warming**. Washington, D.C.: Institute for International Economics, 1992.

FANKHAUSER, S. **Valuing climate change: the economics of the greenhouse effect.** London: Earthscan, 1994.

FEARNSIDE, P. M. Forest biomass in Brazilian Amazonia: comments on the estimate by Brown and Lugo. **Interciencia**, 1992.

GODOY, R., LUBOWSKI, R., MARKANDYA, A. A method for the economic valuation of non-timber tropical forest products. **Economic Botany**, v.47, n.3, p.220-233, 1993.

HAMEMANN, W.M. Contingent valuation and economics. In: WILLIS, K. G., CORKINDALE, J. T. (eds.). **Environmental valuation: new perspectives**. Wallingford: CAB International, p.97-117, 1995.

HANLEY, N. The role of environmental valuation in cost-benefit analysis. In: WILLIS, K.G., CORKINDALE, J. T. (eds.). **Environmental valuation: new perspectives**. CAB International, p.39-55, 1995.

HOLLAND, A. The assumptions of cost-benefit analysis: a philosopher's. In: WILLIS, K.G., CORKINDALE, J. Y. (eds.). **Environmental valuation: new perspectives**. CAB International, p.21-38, 1995.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). **Climate change 1995 — impacts, adaptation and mitigation of climate change: scientific-technical analyses**. Cambridge, U. K.: Cambridge Univ. Press, 1996 (Contribution of Working Group II to the assessment report of the IPCC).

LASLETT, R. The assumptions of cost-benefit analysis. In: WILLIS, K. G., CORKINDALE, J.Y. (eds.). **Environmental valuation: new perspectives**. CAB International, p.5-20, 1995.

LEEC. **The economics of tropical forest land use options: a preliminary review of the literature**. London: Leec/IIED, 1993.

MADDISON, D. **The shadow price of greenhouse gases and aerosols**. Norwich, Cserge: Univ. College of London and Univ. of East Anglia, 1994, mimeo.

MAHAR, D. **Government policies and deforestation in Brazil's Amazon Region**. Washington, D. C.: The World Bank, 1988 (Environment Department Working Paper, 7).

MAHAR, D., SCHNEIDER, R. Incentives for tropical deforestation: some examples from Latin America. In: BROWN, K., PEARCE, D. (eds.). **The causes of tropical deforestation**. London: Univ. College London Press, 1994.

MATTOS, M. M., UHL, C. Economic and ecological perspectives on ranching in the Eastern Amazon. **World Development**, v.22, n.2, p.145-158, 1994.

MORAN, E. F. Adaptation and maladaptation in newly settled areas. In: SCHUMANN, D.A., PARTRIDGE, W. L. (eds.). **The human ecology of tropical land settlements in Latin America**. Boulder, Co: Westview, 1989**a**.

_____. Adaptation and maladaptation in newly settled areas. In: SCHUMANN, D.A., PARTRIDGE, W. L. (eds.). **The human ecology of tropical land settlements in Latin America**. Boulder, Co: Westview, 1989**a**.

_____. Government-directed settlement in the 1970s: an assessment of Tranzamazon highway colonization. In: SCHUMANN, D. A., PARTRIDGE, W. L. (eds.). **The human ecology of tropical land settlements in Latin America**. Boulder, Co: Westview, 1989**b**.

MOULTON, R. J., RICHARDS, K. R. **Costs of sequestering CO2 through tree planting and forest management in the United States**. Washington, D.C.: USDA Forest Service, 1990 (General Technical Report, WO-58).

MUELLER, C., TORRES, H., MARTINE, G. **Settlement and agriculture in Brazil's forest margins ans savannah agrosystems**. Brasília: ISPN, 1992 (Working Paper, 10).

NORDHAUS, W. D. A survey of estimates of costs of controlling green-house gases. **The Energy Journal**, v.12, p.37-66, 1991.

_____. Optimal greenhouse gas reductions and tax plicy in the "Dice" model. **The American Economic Review, Papers and Proceedings**, v.83, p.313-317, 1993.

NORTON, B.G. Evaluating ecosystem states: two competing paradigms. **Ecological Economics**, n.14, p.113-127, 1995.

OZÓRIO DE ALMEIDA, A. L., CAMPARI, J. **Sustainable settlement in the Amazon**. Washington, D. C.: The World Bank, 1995.

PEARCE, D. W. Economics and the global environmental challenge. In: MARKANDYA, A., RICHARDSON, J. (eds.). **The Earthscan reader in environmental economics**. London: Earthscan, p.391-406, 1992.

_____. Cost-benefit analysis: second edition. London: Macmillan, 1983.

_____. **Economic values and the environment in the developing world. A report to nations environment programme Nairobi**. London: Univ. College London, 1994.

PECK, S., TEISBERG, T. J. Ceta: a model for carbon emissions trajectory assessment. **Energy Journal**, v.13, p.55-77, 1992.

PETERS, C. **et alii**. Valuation of an Amazonian rainforest. **Nature**, n.339, p.655-656, 1989.

PINEDO-VASQUEZ, M. **et alii**. Economic returns from forest conversion in the Peruvian Amazon. **Ecological Economics**, n.6, p.163-173, 1992.

SAGOFF, M. **The economy of the earth**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1988.

SCHNEIDER, R. **The potential for trade with the Amazon in the greenhouse gas reduction**. Washington, D.C.: World Bank, 1993 (Laten Dissemination. Note 2).

_____. **Government and the economy on the Amazon frontier**. Washington, D.C.: The World Bank, 1994 (LAC Regional Studies Program. Report, 34).

SEDJO, R. A. **The comparative economics of plantation forestry**. Washington, D.C.: Resources of the Future, 1983.

SEROA DA MOTTA, R. **Policy issues concerning tropical deforestation in Brazil**. Rio de Janeiro: IPEA, 1993.

TONIOLO, A., UHL, C. **Potential for the intensification of agriculture in the eastern Amazon: a case study**. Belém: Imazon, 1992.

UHL, C. **et alii**. Social, economic and ecological consequences of selective logging in an Amazon frontier: the case of Tailândia. **Forest Ecology and Management**, n.46, p.243-273, 1991.

VERÍSSIMO, A. **et alii**. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. **Forest Ecology and Management**, n.55, p.169-199, 1992.

WEYANT, J.P. Costs of reducing global carbon emissions. **Journal of Economic Perspectives**, v.7, p.27-46, 1993.

WORLD BANK. **Brazil: an analysis of environmental problems in the Amazon**. Washington, D. C., 1992 (Report, 9104-BR).

YOUNG, C. E. F. **Economic adjustment policies and the environment: a case study of Brazil**. London: Univ. College London, 1996 (Ph.D. Dissertation).