

Extrativismo vegetal na Amazônia

história, ecologia,
economia e domesticação

...vere
...sa, jabo
...lorestais), e:
...ção para as gusúria,
...pu
...xtrativ
...aspectos,

metano... trabalhos resultantes de pesquisa
nos 20 anos, que sofreram adaptações, tendo sido publicados nas séries da Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Revista Ciência Hoje, Revista Estudos Avançados, Anais dos Encontros de Extração e Sociologia Rural (Sobrer), Encontros da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Ecoeco) e outros eventos em zona e seminários diversos. Apresentamos o artigo que foi conhecido ao longo do tempo por meio dos cursos de Pós-graduação em Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodebr) do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia do Estado do Pará, além do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da escola do Brasil da Amazônia.

...se com relação ao extrativismo vegetal pós-ambiental de Chico Mendes (1946-1983), envolvendo as políticas de Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD), dos programas federais e estaduais do governo brasileiro.

...anizações não governamentais, que o colocam como cerne da estratégia para a redução de emissões e queimadas, para a geração de emprego e renda e como modelo de desenvolvimento adequado para a região amazônica.

...an desafio promover o desenvolvimento de cadeias produtivas de produtos dispersos em pequenas quantidades, sem economia de escala, com falta de infraestrutura, baixa produtividade da terra e da mão de obra, perecibilidade e baixo valor dos produtos, programas sociais como Bolsa Família. A separação em produtos florestais madretiros e não madretiros como concepção traduz a falsa ilusão de produtos sustentáveis por definição. A sustentabilidade econômica versus sustentabilidade dependerá da taxa de extração.

...nem sempre a sustentabilidade biológica garante a sustentabilidade econômica com relação a essa separação. A designação de produtos tradicionais, por si só, não é suficiente para garantir a sustentabilidade econômica.

...odutos extrativos da Amazônia, considerados inexistentes, por serem produzidos em áreas de extração de madeira remanescentes das fazendas familiares do Cuzco, o jambu, o guaranzeiro e outros produtos para garantir a geração de renda e garantir a preservação dos estoques remanescentes do Cuzco, que foi a seringueira, efetuada com a seringueira, a castanha e o euvóico.

Alfredo Kingo Oyama Homma
Editor Técnico

Extrativismo história, ecologia, economia e domesticação Vegetal na Amazônia

...sa, jabo
lorestais), e
para as guseira,

pu
xtrativ
aspectos.

metânc. trabalhos resultantes de pesq
nos 20 anos, que sofreram adaptação, tendo sido publicados nas séries da
Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Revista Ciência Hoje, Revista Estudos Avançados, Anais dos
Congresso de Sociologia Rural (Sober), Encontros da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Ecoeco)
Amazônia e seminários diversos. Apresentamos o texto que foi concebido no longo do tempo por meio de cursos, artigos
Tecnologia Agropecuária para o Brasil (ProCotab) do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia do Estado do Pará e, mais
Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), especialmente do Brasil, da Amazônia.
Assim, em relação ao extrativismo vegetal pós-anos de Chico Mendes (1988-1983), envolvendo as poli
mitigating Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD), dos programas federais de crédito do governo brasileiro
organizações não governamentais, que o colocam como cerne de estratégias para a redução
atamentos e queimadas, para a geração de emprego e renda e como modelo de desenvolvimento adequado para a região amazônica.
um desafio promover o desenvolvimento de cadeias produtivas de produtos dispersos em peq
quantidades, sem economia de escala, com falta de infraestrutura, baixa produtividade da terra e da mão de obra, perecibilidade e baixo valor dos pr
ogramas sociais como Bolsa Família. A separação em produtos florestais madeireiros e não madeireiros como concepção traduz a falsa ilusão d
do sustentável por definição. A sustentabilidade econômica versus t
sustentável da taxa de extração: nem sempre a sustentabilidade biológica garante a sustentabil
A diferença do ponto de vista econômico com relação a essa separação. A designação de produtos tradicionais, por si só, não é
produtos extrativos da Amazônia, considerados inextinguíveis, pr
sustentabilidade extrativista, que é uma função da taxa de extração, como já ocorr
o jambu, o guaranázetiro
para garantir a geração de re
garantir a preservação dos estoques rer
tropical, que foi a seringueira, efetuado
com a seringueira, a castani
o equivoco

Alfredo Kingo Oyama Homma
Editor Técnico

Cap. 11

*Alfredo Kingo Oyama Homma
Robert T. Walker
Rui de Amorim Carvalho
Arnaldo José de Conto
Célio Armando Palheta Ferreira*

Políticas agrícolas e econômicas para a conservação de recursos naturais: o caso de castanhais em lotes de colonos no sul do Pará¹

Introdução

A microrregião de Marabá, localizada no sul do Estado do Pará, foi incorporada ao processo de extração da castanha-do-pará no início do século passado. No contexto da dinâmica da economia extrativa regional, a importância da extração de castanha-do-pará cresceu com a domesticação da seringueira no Sudeste Asiático, provocando a crise da economia gumífera na região. A partir da década de 1960, vem sofrendo uma série de transformações econômicas, sociais e políticas, afetando a base da economia extrativa.

A coleta de castanha-do-pará, no início, conheceu uma fase de “extração livre”, em que a terra não era apropriada por particulares. A partir dos anos 1920, as áreas de castanhais passaram a ser monopolizadas sob diversas formas, desde os casos de compra direta ou mediante títulos da dívida pública do Estado até o arrendamento e aforamento dos castanhais. A partir da nova Lei de Terras de 1930 até o início da década de 1950, a forma predominante de apropriação dos castanhais foi o arrendamento. O controle econômico e político passou a prevalecer nas concessões para a extração. No final do mandato do General Zacarias de Assunção, em 1954, foram introduzidas importantes modificações no arrendamento de terras devolutas do Estado para fins de extração de castanha-do-pará. Inicialmente, concedia-se uma licença de exploração por uma safra. Depois da licença inicial, passava-se a um contrato de arrendamento por 5 anos (o primeiro considerado a título precário). O direito de renovação do arrendamento constituía, no terceiro passo, numa forma de aforamento perpétuo, com pouca margem para disputa, acelerando-se, a partir daí, o processo de concentração (EMMI, 1988; VELHO, 1981). Os aforamentos abrangem um período que vai de 1955 a 1966 (a partir daí passam a ser adquiridos por transferência de direitos dos foreiros originais). O Estado do Pará nesse período concedeu 252 aforamentos, destes 168, ou seja, 66,6% foram para Marabá (EMMI, 1988).

¹ Homma et al. (1996).

Enquanto o transporte da castanha-do-pará dependia exclusivamente do Rio Tocantins, os donos das áreas de castanhais mantinham o controle sobre o recurso extrativo, reproduzindo o mesmo processo de apropriação do excedente verificado na extração de borracha. Esse sistema de apropriação mantinha as semelhanças descritas por Domar (1970) e Kazmer (1977) de controle da terra para assegurar a apropriação do excedente econômico. Esse princípio também é mencionado por Marx, que dedicou um capítulo de *O Capital* para enfatizar as ideias de Wakefield sobre a “colonização sistemática”, no qual afirmava que as terras virgens não deviam ser postas ao alcance das populações pobres por preços baixos, visto que se transformariam em produtores independentes (GUIMARÃES, 1981). O sistema político prevalecente na concessão das glebas de castanhais era em favor das classes dominantes. Para isso, desenvolveu-se um conjunto de artifícios jurídicos – as doações privilegiadas, o lento processo de decisões centralizado nas capitais e, às vezes, meios violentos – para assegurar as ocupações. Nesse período, a importância da terra estava mais na disponibilidade de castanhais ou seringueiras existentes do que na sua utilização para fins agrícolas (BECKER, 1982; HALL, 1989).

A partir da década de 1960, com a abertura da Rodovia Belém-Brasília, na década de 1970, da Rodovia Transamazônica e de diversas rodovias estaduais viria a acontecer o rompimento desse ciclo. A entrada de grandes contingentes migratórios, provocando a invasão de áreas de castanhais, a interrupção da navegação do Rio Tocantins com o início da construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, em 1976, e a entrada em funcionamento, em 9 de novembro de 1984, terminaram minando gradativamente o poder político e econômico dos donos de castanhais. Nessa fase, a terra com finalidade de cultivo passa a ganhar maior importância (PINTO, 1980).

A descoberta das grandes jazidas de minérios de ferro verificada em 1967 tornou a região alvo de interesse nacional e internacional, culminando com a implantação do Programa Grande Carajás, em 1980, reduzindo a importância da economia extrativa da castanha-do-pará. A descoberta de garimpos de ouro, como o da Serra Pelada, onde em 1983 chegou a ter 80 mil garimpeiros, produzindo 40 kg de ouro por dia, provocou um fluxo migratório para a região sem precedentes e o deslocamento de mão de obra extrativa para essas novas atividades. A descoberta de jazidas de minérios provocou a reorganização das relações de preços e de mercados de produtos e fatores, produzindo efeitos semelhantes ao *Dutch Disease*, da descoberta de extensos depósitos de petróleo no Mar do Norte. A dimensão dos recursos minerais levou à implantação do megaprojeto da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), o início das operações mecanizadas a céu aberto das jazidas de minério de ferro, em janeiro de 1986, visando à exportação através da Estrada de Ferro Carajás, de 890 km de extensão, inaugurada em 28 de fevereiro de 1985, pelo presidente Figueiredo. O

impacto indireto do complexo mineral da CVRD na atração de fluxo de migrantes é difícil de ser avaliado, veio aumentar a gravidade do problema fundiário, a ocupação da região e a destruição dos recursos naturais.

Essas transformações vieram acompanhadas da destruição da base de recursos extrativos representados pelos castanhais. A derrubada dos castanhais justificava-se pela necessidade de áreas para produção de alimentos para o crescente contingente migratório e pela grande expansão da pecuária, com incentivos fiscais criados a partir de 1967 e de crédito rural. Segundo Bunker (1982), a formação de pastos financiados por meio de programas especiais de crédito rural tiveram a consequência não intencional de desintegrar a economia de exportação extrativa do Médio Amazonas Paraense, da castanha-do-pará e de outros produtos extrativos menos importantes, mesmo a despeito do fato de que a economia extrativa gerava mais renda e criava mais emprego do que os pastos que a substituíram.

A abertura de extensa rede de estradas estaduais e municipais e o fluxo contínuo de migrantes, principalmente nordestinos, sem interesse pelo extrativismo da castanha-do-pará e com o sentido de luta apenas pelo uso da terra, recrudesceram o interesse pela ocupação e destruição dos castanhais. O confronto entre posseiros, fazendeiros e “aviadores” de castanha-do-pará, no chamado Bico do Papagaio, no limite dos estados de Tocantins, Maranhão e Pará, mostra a dimensão da crise fundiária e social, com a consequente destruição de castanhais. Essa área foi palco da atuação do grupo guerrilheiro do Partido Comunista do Brasil (PC do B), levando o governo Médici a iniciar operação de combate em 12 de abril de 1972.

A partir da década de 1980, a extração madeireira veio adicionar novo componente de destruição de recursos naturais na região. O sistema de extração madeireira na Amazônia se identifica pela contínua ocupação de novos estoques de recursos florestais. O extrativismo madeireiro atravessou diversas fases na Amazônia. No início, a madeira era considerada como se fosse um bem livre, pela inexistência de mercados e pela antieconomicidade da extração e do beneficiamento, em que somente as madeiras mais nobres e aquelas de interesse circunstancial eram aproveitadas. Quanto às demais espécies, em geral, eram queimadas por ocasião do desmatamento. A grande maioria dos desmatamentos na Amazônia, durante as décadas de 1950 a 1960, para a implantação de pastagens levaram à destruição desses imensos estoques de recursos madeireiros, cujo valor se realça no presente. A segunda fase caracteriza-se pela intensificação da extração madeireira, de caráter seletivo, em face da heterogeneidade dos recursos florestais, com ênfase para as espécies madeireiras selecionadas. A terceira fase caracteriza-se pela valorização daquelas madeiras consideradas inferiores, decorrente da ampliação do mercado, das facilidades infraestruturais e do início das pressões de natureza ambiental.

O crescimento de um mercado de madeira, além do deslocamento da própria fronteira de extração madeireira, constituiu um convite e a viabilização para a entrada de migrantes centrados inicialmente na extração do mogno. Com o esgotamento das espécies mais promissoras, o estoque de castanheiras, pela sua facilidade de localização, passou a ser alvo de abate pelas madeiras. A necessidade de madeira pelos colonos fez com que muitos deles trocassem seis árvores de castanheiras dos seus lotes por 1 m³ de madeira serrada, em geral refugo, para a construção de moradias. Como a construção de uma casa de colono consome-se em média 3 m³ de madeira serrada, depreende-se que 18 castanheiras foram sacrificadas por cada moradia. A existência de extensos estoques de castanheiras mortas, como consequência das queimadas, mesmo que estas não sejam derrubadas (“cemitérios de castanhais”), e de incêndios florestais, ensejaram o Ibama a permitir a exploração dessas castanheiras para fins madeireiros por meio da Portaria 48, de 10 de julho de 1995, publicada no Diário Oficial da União, em 17 de julho de 1995. Apesar de ainda não ter sido liberada, sem uma rigorosa fiscalização essa lei pode dar margens a incêndios florestais deliberados para proceder a morte dessas castanheiras.

A Tabela 1 mostra a concentração da castanha-do-pará extraída em 1972, na região de Marabá, onde 19 extratores (29,7%) extraíram 87,6% da produção. Nessa tabela não está incluída a extração da região da Transamazônica, das áreas sob a jurisdição da Funai e dos castanhais públicos (BRASIL, 1977). Essa concentração já mostrava que a viabilidade da extração de castanha-do-pará naquela região depende da existência de grandes áreas. Se considerar a produção de um pequeno extrator e a transformação de todos os castanhais em *propriedade comum*, isso indicaria que seria possível aumentar o contingente de pequenos extratores para, no máximo, 500. Apesar do conteúdo social, isso não teria condições de assentar o contingente de migrantes que se dirigem para aquela região. Sem dúvida, a tendência da destruição dos castanhais já estava desenhada mesmo antes do recrudescimento da pressão migratória (KITAMURA; MÜLLER, 1984). A atual ênfase que se coloca na transformação dos estoques de castanhais em *propriedade comum*, como se propõe com a criação das reservas extrativistas quando esse recurso se torna escasso, não assegura a sua conservação e a preservação da floresta.

Tabela 1. Concentração de extratores e quantidade extraída de castanha-do-pará na microrregião de Marabá, Pará, em 1972.

Tipo de extrator	Número	Quantidade extraída (hL)	Percentual extratores	Percentual quantidade	Quantidade extrator (hL)
Exportador 30.000 hL a 50.000 hL	6	221.000	9,4	50,7	36.833
Grande extrator 5.000 hL	13	161.000	20,3	36,9	12.384

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Tipo de extrator	Número	Quantidade extraída (hL)	Percentual extratores	Percentual quantidade	Quantidade extrator (hL)
Médio extrator 2.500 hL a 3.500 hL	7	19.600	10,9	4,5	2.800
Pequeno extrator 500 hL a 1.500 hL	38	34.400	59,4	7,9	905
Total	64	436.000	100,0	100,0	6.812

Fonte: Brasil (1977).

A extração de castanha-do-pará na Amazônia, no Estado do Pará, na microrregião e no Município de Marabá vem decrescendo desde a década de 1980 (Tabela 2). Mesmo considerando a fragmentação do antigo Município de Marabá, verifica-se que no âmbito da microrregião, com o processo de ocupação, a produção vem decaindo. O crescimento na fase inicial deve-se ao acesso a novas áreas de extração e seu posterior decréscimo. Essa queda na produção tem afetado o abastecimento de matéria-prima das exportadoras em Belém, que passaram a depender do abastecimento de castanha-do-pará proveniente do Acre. Esse transporte é feito em barcaças subindo o Rio Purús na época das cheias e retornando o mais rápido possível, ante a dificuldade de navegação nesse rio. Isso reduz um pouco a alegada importância de se efetuar a verticalização da extração de castanha-do-pará no Acre, uma vez que seu escoamento, nesse caso, vai ter que ser feito por via rodoviária até Porto Velho e, a seguir, por via fluvial pelo Rio Madeira, encarecendo o custo de produção. Na opinião de Santana e Khan (1992), o futuro do extrativismo da castanha-do-pará está seriamente comprometido, em razão das pressões populacionais que reclamam atividades mais produtivas, da baixa rentabilidade dessa atividade, assim como da instabilidade de atividades substitutas, como a pecuária, a produção de subsistência e a garimpagem.

Tabela 2. Produção de castanha-do-pará na Amazônia, no Estado do Pará, na microrregião e Município de Marabá, Pará, em toneladas.

Ano	Amazônia	Pará	Microrregião Marabá	Município Marabá
1950	22.636	11.145	7.513	7.513
1960	39.382	13.405	8.095	8.095
1970	49.912	26.830	22.068	17.732
1975	51.719	20.667	7.887	3.912
1980	40.456	22.611	15.022	8.823
1985	45.020	15.417	3.845	2.000
1987	36.241	17.954	5.695	3.085
1988	29.391	12.899	3.844	1.980
1989	25.672	8.465	2.793	550
1990	51.195	16.235	1.160	600
1991	35.838	9.456	1.073	550

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ano	Amazônia	Pará	Microrregião Marabá	Município Marabá
1992	25.303	10.962	950	500
1993	26.505	6.936	880	450

Fonte: Censo Agropecuário (1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985, 1995, 1993).

Durante a década de 1980, o plantio de castanha-do-pará passou a ser enfatizado a partir das tecnologias desenvolvidas pelo então Cpatu, hoje Embrapa Amazônia Oriental, referentes à precocidade na germinação e às técnicas de enxertia. Vários plantios foram realizados, destacando-se um em Itacoatiara, Estado do Amazonas, com 3 mil hectares e 300 mil pés plantados. Ante a baixa produtividade dessas castanheiras, em virtude de problemas relacionados à incompatibilidade de matrizes, de outras alternativas mais promissoras e do cancelamento dos recursos do Fiset Reflorestamento, atualmente o processo de plantio de castanheiras fica restrito à sua incorporação em sistemas agroflorestais (HOMMA, 1989).

Com a intensificação do processo de derrubadas e queimadas, a partir da década de 1960, um dos evidentes riscos associados aos recursos florestais remanescentes, manejo florestal, sistemas agroflorestais, cultivos perenes e plantios silviculturais na Amazônia estão associados a incêndios florestais. A despeito da proibição legal quanto à derrubada das castanheiras, essas áreas já sofreram extração madeireira de outras espécies mais nobres. A permanência de resíduos florestais e da abertura de estrada decorrentes da extração madeireira aumenta consideravelmente quanto à entrada de fogo acidental. A convivência de pequenos agricultores que se utilizam do processo de derrubada e queimada e de pecuaristas que ateiam fogo às pastagens constitui grande risco para a manutenção dos estoques de recursos extrativos e os plantios de essências florestais nos sistemas agroflorestais. As castanheiras dependem da reprodução cruzada, tanto que os riscos de incêndios florestais e os desmatamentos reduzem também a capacidade de produção de castanha, cujo efeito negativo é maior se a área for pequena.

Os dados para esta pesquisa foram coletados entre colonos localizados no Castanhal Araras, Município de São João do Araguaia, na microrregião de Marabá, em maio de 1993 e outubro de 1995.

Modelo conceitual

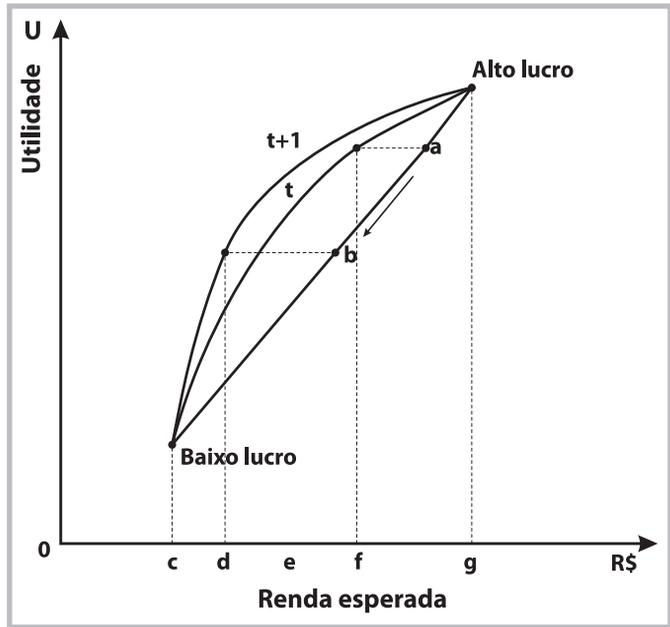
Foi possível estabelecer as condições de comportamento dos agricultores que induzem a derrubada das castanheiras, a despeito do potencial de lucro decorrente da extração. Para o desenvolvimento do modelo, enfocou-se a escolha dicotômica entre agricultura e

o extrativismo da castanha e/ou cupuaçu. Para essa finalidade, desenvolveu-se um modelo de aversão ao risco no qual o produtor pode engajar-se tanto na extração de castanha e/ou cupuaçu quanto na produção de culturas anuais. Assume-se que a extração desses recursos extrativos no longo prazo apresenta riscos associados a incêndios florestais e invasão de terras. Esses riscos dependem do tamanho do lote, embora esse aspecto não tenha sido considerado neste modelo.

A dinâmica do desmatamento foi incorporada pelo fato de que uma renda assegurada decorrente da extração de castanha e/ou cupuaçu para os pequenos produtores torna-se inferior à renda da produção de culturas anuais e posterior conversão para pastagens. Como consequência, a utilidade associada com culturas anuais supera a renda decorrente da extração de castanha e/ou cupuaçu e os pequenos produtores mudam suas atividades econômicas segundo as conveniências, a despeito do alto lucro potencial desses dois produtos extrativos.

Na Figura 1, tem-se a representação convencional do processo de decisão em uma situação de aversão ao risco (ELLIS, 1993). A extração de castanha e/ou cupuaçu apresenta instabilidade quanto ao lucro a ser obtido. Podem-se obter extremos quanto ao valor esperado do lucro, **c** com baixa probabilidade ou **g** com alta probabilidade. Os valores dos lucros esperados com certeza absoluta, em condição de indiferença ao risco, são indicados pelos pontos **a** e **b**. Presume-se que os lucros esperados decresçam ao longo do tempo decorrente da intensificação de incêndios florestais, de invasões de terra, de coleta furtiva e de instabilidade de preço. Enquanto o mercado de castanha apresenta característica de oligopsônio, a de culturas anuais apresenta maiores possibilidades de compradores. A função de utilidade do pequeno produtor reflete grande aversão ao risco ao longo do tempo, fazendo com que a curva de aversão ao risco mude entre o tempo **t** e **t+1**, pelas mesmas razões acima mencionadas. Determinada renda **e** associada com a produção de culturas anuais é mais baixa do que o valor esperado da extração de castanha e/ou cupuaçu para a situação de aversão de risco referente ao ponto **a**, mas torna-se superior se a aversão ao risco do produtor aumenta, quando se considera o ponto **b**. Um equivalente de produção sem risco no tempo **t** é dado pela interseção da linha horizontal com origem em **a**, que constitui o ponto **f**, no qual a atividade extrativa apresenta vantagens superiores à agricultura. De modo similar, uma produção equivalente no tempo **t+1** ocorre com a renda **d**, em que a atividade agrícola apresenta-se superior à extração de castanha e/ou cupuaçu. A criação de reservas extrativistas constitui uma opção para reduzir os riscos decorrentes da insegurança fundiária, minimizando o deslocamento de **a** para **b**. Fica dúvida quanto à segurança do lucro derivado apenas da atividade extrativa.

Figura 1. Interpretação hipotética da aversão ao risco dos colonos com relação à extração da castanha-do-pará e/ou cupuaçu vs atividades agrícolas.



Para um colono com um lote padrão de 50 ha, com disponibilidade de castanheiras e/ou cupuaçuzeiros, existem duas alternativas com relação à utilização da sua área:

1- Extração de castanha-do-pará e/ou de cupuaçu. Nessa alternativa pressupõe-se a manutenção da cobertura florestal original e sua possível transformação em reservas extrativistas.

É possível analisar a decisão do desmatamento considerando o valor presente da extração de castanha e/ou cupuaçu em comparação com a derruba total de castanheiras para venda como madeira. Considerou-se para essa situação que a sequência de pagamentos inicia-se no tempo 0, uma vez que todas as castanheiras e cupuaçuzeiros nativos estão produzindo, com duração infinita e um fluxo de pagamentos constante, tem-se $VPL(\text{cast.})(r) = \beta(1+r)/r$ (HIRSHLEIFER, 1970), em que $VPL(\text{cast.})(r)$ representa o valor presente líquido do fluxo de benefícios líquidos da extração de amêndoas de castanha-do-pará e frutos de cupuaçu ou ambas (β). Não foram considerados os possíveis benefícios ambientais decorrentes da manutenção da floresta.

2- Venda total de castanheiras do lote, derruba gradativa da área, plantio de culturas anuais e, posteriormente, pastagem visando à atividade pecuária. Trata-se de fenômeno em curso na microrregião de Marabá, onde os colonos efetuam derrubadas contínuas do seu lote, tanto de floresta densa quanto de capoeira, visando ao plantio de

culturas anuais e perenes e posteriormente à sua transformação em pastagens. Nesse tópico não foram considerados os prováveis custos ambientais concernentes à destruição dos recursos florestais.

Nesse caso ter-se-ia então:

$$Y = Vm + VPL(pec.)(r),$$

em que Y é o valor presente de benefícios líquidos da venda de árvores de castanheiras como madeira (Vm) e $VPL(pec.)(r)$ é o valor presente dos fluxos de benefícios líquidos das atividades de plantio de culturas anuais e pecuária (α), como função da taxa de desconto. O fluxo de benefícios líquidos das atividades de culturas anuais e pecuária começaria no tempo k e encerraria no tempo $k+p$, isto é, teria a duração de p anos.

Considerando a opção entre manter a extração de castanha-do-pará ou vender as castanheiras e iniciar atividades agrícolas (culturas anuais e pecuária), obtém-se pelo desenvolvimento da equação (1):

$$Y = Vm + VPL(pec.)(r) \quad (1)$$

Se $Vm + VPL(pec.)(r) > VPL(cast.)(r)$, é mais lucrativo para o colono proceder a venda das castanheiras como madeira, proceder a derrubada da área, efetuar o plantio de cultivos anuais e posteriormente a criação de gado.

Sabe-se que:

$$VPL(cast)(r) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{\beta}{1+r}\right)^n = \beta \left(\frac{1+r}{r}\right)$$

$$VPL(pec.)(r) = \sum_{n=k}^{k+p} \left(\frac{\alpha}{1+r}\right)^n = \frac{\alpha}{r} \left\{ \frac{(1+r)^p - 1}{(1+r)^{kp}} \right\}$$

Pode-se determinar as equações das curvas de $VPL(cast.)(r)$ e $Vm + VPL(pec.)(r)$, obtendo-se os pontos extremos nos quais $r = 0$ e $r = \infty$.

Para $r = 0$, tem-se:

$$VPL(cast)(r) = \beta \left(\frac{1+r}{r}\right) = \infty$$

$$Vm + VPL(pec.)(r) = Vm + \alpha p$$

Se $r = \infty$, obtém-se:

$$VPL(cast)(r) = \beta \left(\frac{1+r}{r}\right) = \beta$$

$$Vm + VPL(pec.)(r) = Vm$$

Procura-se determinar a inclinação da curva $Y = Vm + VPL(pec.)(r)$ e sua comparação com a curva do $VPL(cast.)(r)$.

$$Y = VM + \sum_{n=k}^{k+p} \frac{\alpha}{(1+r)^n}$$

tem-se:

$$dY/dr = \frac{d}{dr} [VM] + \frac{d}{dr} \sum_{n=k}^{k+p} \frac{\alpha}{(1+r)^n}$$

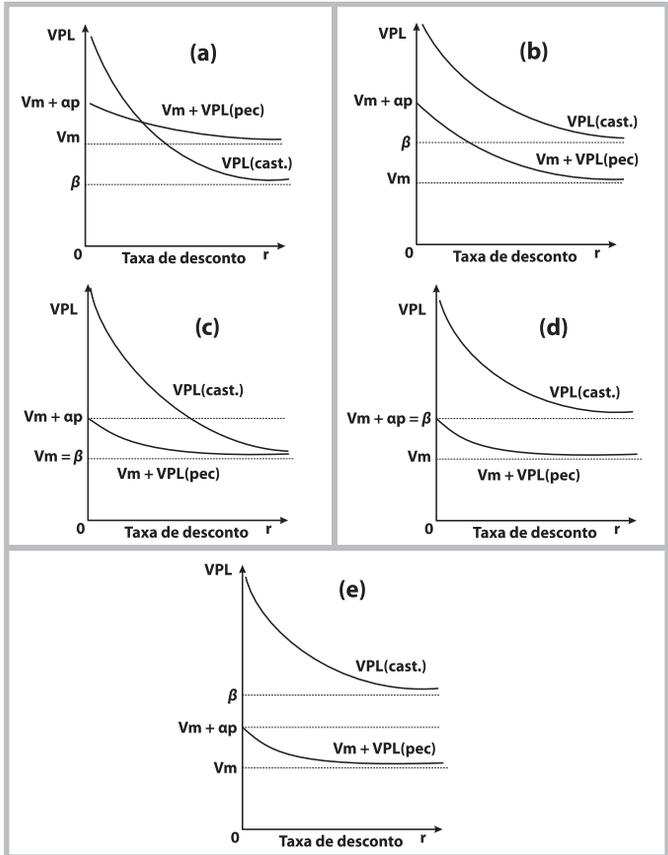
$$dY/dr = \sum_{n=k}^{k+p} \frac{d}{dr} \frac{\alpha}{(1+r)^n} = - \sum_{n=k}^{k+p} \frac{n}{(1+r)} \frac{\alpha}{(1+r)^n} \text{ que é sempre negativa,}$$

e a inclinação da curva do $VPL(cast.)(r) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\beta}{(1+r)^n} = \beta \left(\frac{1+r}{r} \right)$

é dada por $\frac{d}{dr} [VPL(cast.)(r)] = \frac{d}{dr} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\beta}{(1+r)^n} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{d}{dr} \frac{\beta}{(1+r)^n} = - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{(1+r)} \frac{\beta}{(1+r)^n}$

ou $-\frac{\beta}{r}$, que é sempre negativa.

Figura 2. Interpretação hipotética das curvas de VPLs para as diversas alternativas e taxas de desconto.



Se $dY/dr > \frac{d}{dr}[\mathbf{VPL}(\mathbf{cast.})(r)]$, indica que o fluxo líquido de benefícios da atividade agrícola (culturas anuais e pecuária) é superior ao fluxo líquido decorrente da extração de castanha-do-pará. Ressalta-se que essa igualdade prevalece quando:

$$-\sum_{n=k}^{k+p} \frac{n}{(1+r)^n} \frac{\alpha}{(1+r)^n} > -\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{(1+r)^n} \frac{\beta}{(1+r)^n} \text{ ou } \sum_{n=k}^{k+p} \frac{n}{(1+r)^n} \frac{\alpha}{(1+r)^n} < \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{(1+r)^n} \frac{\beta}{(1+r)^n}$$

Isto demonstra que deve existir uma determinada taxa de desconto, para alguns valores de α e β , em que para valores inferiores não seria racional derrubar as castanheiras e implantar atividades agrícolas e o inverso para valores superiores.

Existe um segmento de produtores, principalmente aqueles envolvidos no programa do Centro Agroambiental de Tocantins (CAT), que efetuaram tentativas de plantio de castanheiras, mogno e cupuaçuzeiros. Essa opção não foi considerada no cálculo, uma vez que os agricultores estavam efetuando os plantios de castanheiras e mogno sem uma visualização econômica dos resultados e que vários deles tiveram seus plantios destruídos pela entrada acidental do fogo.

O horizonte de tempo considerado para a extração de castanha-do-pará e cupuaçu é infinito, como a maioria das propostas sobre reservas extrativistas tendem a justificar. Esse tempo é demasiadamente longo, com possibilidade de modificações tecnológicas e de mudanças nas relações de preços de produtos e fatores, mas é amplamente utilizado nas justificativas dos ecologistas em favor do extrativismo vegetal na Amazônia. Do ponto de vista teórico, todas essas alternativas devem ser homogeneizadas quanto ao horizonte de tempo arbitrado, não cometendo erros de análises que comparam o extrativismo da castanha-do-pará por 50 anos e a pecuária por apenas 10 anos, por exemplo. Pressupõe-se que todas essas alternativas apresentam outros riscos e incertezas que não podem ser incorporados ao modelo.

Para todas as alternativas, o risco de incêndios florestais é real se não conseguir modificar a agricultura de derruba e queima e a utilização de fogo nas pastagens. A prevalecer o contínuo fluxo migratório no sul do Pará e as pressões recentes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) para ocupação de fazendas, sempre haverá o risco de invasões nas áreas com estoques de castanheiras, de cupuaçuzeiros e espécies madeireiras, além da terra para fins agrícolas.

Resultado e discussão

A produtividade das castanheiras apresenta variação de 0,16 a 0,55 hL/ha de castanha com casca, se considerar o conjunto da área do castanhal (KITAMURA; MÜLLER, 1984). A densidade de castanheiras varia entre 33 a 107 castanheiras adultas por lote de 50 ha. A disponibilidade de castanheiras adultas nos lotes dos colonos apresenta grandes

variações dependendo da localidade, por exemplo, um produtor afirmou existirem 20 árvores nos 30 ha de mata remanescente e outro, 75 árvores em 35 ha de floresta. A produção de castanha considerando um lote de 50 ha de floresta e uma média de produtividade de 0,46 hL/árvore, varia de 15 hL a 49 hL. A coleta de 20 hL de castanha-do-pará necessita de 41 dias-homens. Um castanheiro adestrado pode juntar, diariamente, de 700 a 800 ouriços, o que pode produzir até 2 hL de castanha com casca (Tabela 3). Um hectolitro corresponde a 50 kg de castanha natural com casca. Se for com casca, mas desidratada, há redução de 36% no peso e se for descascada, há uma redução de 63% no peso, todas em comparação com a castanha com casca natural (ALMEIDA, 1963; SOARES, 1976).

Tabela 3. Quantidade de mão de obra necessária para extração de uma tonelada (20 hL) de castanha-do-pará, com casca, na microrregião de Marabá, Pará.

Itens	Dias-homens/tonelada
Coleta	15
Quebra	20
Transporte	4
Lavagem	2
Total	41

Fonte: Homma (1989).

Considerando o preço de castanha-do-pará, que no lote do colono é vendido a R\$ 17,00/hL, e considerando o valor da mão de obra a R\$ 3,00/dia e o preço de uma árvore de castanheira a R\$ 20,00, pode-se estimar a receita advinda dessas duas alternativas. Dada a variação da produtividade e dos preços da castanha, um lote de 50 ha de floresta pode render entre R\$ 168,00 e R\$ 537,00, com uma renda média anual de R\$ 352,00 (β_1). Os preços dos produtos e custos dos fatores de produção referem-se a outubro de 1995.

Quanto ao cupuaçuzeiro, tal como a castanheira, a sua concentração é bastante heterogênea. Nas áreas de alta concentração, a densidade pode alcançar 5 árvores/ha, com uma produção média de 5 frutos/pé. Um produtor com 30 ha de floresta afirmou possuir 450 pés, dos quais colheu 2 mil frutos no período de novembro de 1995 a março de 1996, vendeu a um preço médio de R\$ 0,60/fruto, obtendo uma receita bruta mensal de R\$ 200,00. Como o custo de produção refere-se basicamente a coleta e transporte, variando entre 2 a 3 horas/dia, infere-se que um lote privilegiado com alta concentração de cupuaçuzeiros poderia obter uma produção de 3,3 mil frutos, o que permitiria uma receita líquida de R\$ 1.800,00. Como em algumas áreas não existem cupuaçuzeiros, a receita líquida média considerada seria R\$ 900,00 (β_2). Como os cupuaçuzeiros nativos são árvores que chegam a atingir 30 m de altura, muitos frutos são desperdiçados se não forem beneficiados para extração de polpa, pela quebra ao atingirem o solo. Por ser uma cultura que inicia a sua produção com 2 a 3 anos, pela sua lucratividade, pelo crescimento de mercado e pela heterogeneidade de sua concentração

no extrativismo, há uma tendência para a substituição de cupuaçuzeiros nativos por plantios.

Considerando a opção da venda das castanheiras como madeira, com o preço médio das árvores de R\$ 20,00, obtém-se uma receita variando entre R\$ 670,00 a R\$ 2.150,00 [média de R\$ 1.410,00 (**Vm**)]. É possível determinar uma taxa de desconto que proporcione um valor presente em termos de produção de castanha e cupuaçu, equivalente a R\$ 352,00 e R\$ 900,00 (R\$ 1.252,00 = $\beta_1 + \beta_2 = \beta_3$) por ano, respectivamente, que seja equivalente à média obtida com a venda de castanheiras como madeira (R\$ 1.410,00). Considerando um lote onde existem estoques de castanheiras e cupuaçuzeiros, a taxa de desconto que iguala esses dois fluxos é de 792%. Nos lotes em que não ocorrem cupuaçuzeiros nativos, apenas castanheiras, o que é mais comum, a taxa de desconto que iguala esses dois fluxos é de apenas 33%, o que explica em parte a razão da destruição dos castanhais e o interesse dos colonos no plantio de cupuaçuzeiros, do que a depender da coleta extrativa desse fruto.

É importante observar que foram incluídos os custos de mão de obra para a extração de castanha e cupuaçu, embora não tenham sido consideradas as receitas advindas do plantio de culturas anuais e da criação de gado, pois precisaria de um desenvolvimento mais complicado, envolvendo pousio das áreas cultivadas, desmatamentos de floresta densa e degradação das pastagens, procedeu-se apenas a uma dedução analítica. As pesquisas do Centro Agro-Ambiental do Tocantins (ELEMENTOS..., 1992) estimaram para a microrregião de Marabá que a pecuária proporciona uma lucratividade de US\$ 500.00/ano (**a**), ou US\$ 25.00/ha/ano, considerando um rebanho de 10 vacas, sem considerar a produção de leite. Como os colonos mais bem sucedidos na venda de cupuaçu e castanha têm por objetivo a criação de gado, é aí que reside o conflito quanto à sua estabilidade no futuro, em face da degradação das pastagens. A receita decorrente da produção de arroz, considerando uma produtividade média de 1,6 mil quilos/hectare, consegue remunerar o trabalho com 20 kg de arroz casca/dia, uma vez que, dependendo da localização, uma diária equivalente varia de US\$ 2,00 a US\$ 8,00. Chama-se a atenção para o fato de que essas receitas estão sendo consideradas para utilização de 20 ha de pastagens ou de apenas 1 ha para culturas anuais, sem considerar as outras culturas como mandioca (20 sc a 133 sc de farinha/ha), feijão, milho, pequenas criações, etc. Considerando um lote onde ocorrem apenas estoques de castanhais, infere-se que $Vm > VPL(cast.)(r)$, [em que $VPL(cast.)(r) = \beta(1+r)/r$], para $r^* > r = 33\%$, então ter-se-á que $Vm + VPL(pec.)(r^*) > VPL(cast.)(r^*)$, porque $VPL(pec.)(r^*)$ é positivo, conforme pode ser evidenciado nos lucros decorrentes da atividade pecuária e de cultivos anuais.

Como o horizonte de tempo considerado é de longo prazo, mesmo com a queda da produtividade para as culturas anuais depois de 2 anos de cultivo e da degradação das pastagens depois de 8 a 10 anos, o

colono é levado a derrubar áreas de floresta densa adicionais ou áreas de capoeiras com mais de 4 anos para a manutenção do ciclo, que pode ser sustentável para agricultura migratória. O paradoxo é que a insustentabilidade tende a ocorrer com a limitação do desmatamento para 50% do lote quando se dedica à atividade pecuária sem proceder a inovações tecnológicas. Essas razões microeconômicas de sobrevivência e do sentido de luta dos colonos estarem voltados para o uso agrícola da terra, além das transformações sociais, econômicas e políticas no âmbito regional, nacional e internacional, têm conduzido à destruição das áreas de castanhais na microrregião de Marabá.

Conclusões

Verifica-se que a derrubada de áreas em que existe grande disponibilidade de castanheiras e cupuaçuzeiros representa um desperdício para os produtores, considerando a alternativa entre extração de madeira ou a coleta de castanha e cupuaçu. Deve-se observar que, apesar da alta taxa de desconto, considerando a manutenção integral da floresta no lote e a extração de castanha e de cupuaçu, a renda mensal é equivalente a apenas um salário mínimo, ante ao reduzido tamanho do lote, além da sazonalidade. Como existe metade de mão de obra ociosa, considerando apenas a do chefe de família, cria-se uma opção natural para promover o desmatamento para a implantação de roças para produção de alimentos e posterior transformação em pastos. A atual ênfase governamental e dos movimentos ambientalistas em colocarem as atividades extrativas, desconhecendo a sua dinâmica, como maneira de proteger a biodiversidade da Amazônia pode resultar em efeitos contrários aos esperados.

Razões de risco e incerteza representam também fatores de insegurança para a adoção de técnicas de manejo florestal com vistas a racionalizar a extração madeireira na Amazônia. O conflito enfrentado pelo madeireiro, que inicialmente tem como objetivo a extração daquelas espécies mais nobres, em razão da heterogeneidade dos recursos madeireiros da Floresta Amazônica, por questão de economicidade e distância em relação aos mercados, faz com que se retorne à mesma área quando outras espécies remanescentes são valorizadas. Isto descaracteriza o procedimento de manejo florestal, conforme determinado tecnicamente, que prevê o retorno à área original de extração somente depois de 30 ou 40 anos, afetando dessa forma o processo de regeneração, uma vez que as expectativas de curto prazo são diferentes das de longo prazo. Por outro lado, o atendimento das etapas do manejo florestal exige o seu acompanhamento por período que vai de 30 a 40 anos, com sérios riscos de incêndios florestais e principalmente invasões de posseiros e mais recentemente do MST, além do projeto de vida pessoal do madeireiro e da grande disponibilidade de estoques de madeiras em áreas novas. O procedimento de manejo que exige divisões de áreas em 30 ou 40 talhões, conforme exigido

pelo Ibama, torna-se tecnicamente e economicamente inviável quando as áreas são pequenas ou dependendo da dimensão das serrarias. O fluxo migratório para a Amazônia torna-se incompatível quanto à preservação e à conservação dos recursos florestais, na ausência de uma política agrícola para a região, visando o aproveitamento das áreas já desmatadas. A questão de manejo florestal está também associada com a alternativa que for colocada para os pequenos agricultores na Amazônia. A entrada de pequenos produtores e de posseiros está associada inicialmente ao processo de extração madeireira para custear a derrubada e a instalação nas novas áreas. A pressão sobre os recursos madeiros na Amazônia decorre também do esgotamento desses recursos de outras áreas do País e do mundo e da transferência de problemas econômicos, sociais e ambientais extrarregião.

O manejo na forma como é conduzido tem sido mais pretexto para justificar a extração madeireira do que uma alternativa econômica adequada. Para outras áreas mais ricas em mogno, a extração se justifica como uma maneira de evitar riscos de invasões de posseiros e de incêndios florestais. Dessa forma, está se tornando lugar comum a retomada de retirada de mogno com reduzido diâmetro nas mesmas áreas anteriormente extraídas, aproveitando as antigas estradas existentes. Isto pode ser explicado teoricamente por meio do modelo de Faustmann, no qual o valor das árvores muda com cada ciclo de rotação, refletindo o aumento do risco associado com incêndios e invasão de terra. Como consequência, o madeireiro não adota um único ciclo de rotação, mas uma série infinita de tempo de rotação, que reflete as mudanças no panorama social e econômico. Esse período de rotação diminui com o tempo, mesmo que ocorra uma neutralidade dos riscos, levando o madeireiro a cortar árvores cada vez mais finas. A aversão ao risco pode ampliar esses efeitos. Em termos intuitivos, o madeireiro cortará mais cedo possível para evitar possíveis perdas decorrentes da entrada de fogo ou de invasão da terra, um comportamento que tende a reduzir a idade dos estoques remanescentes.

A conservação de recursos naturais da Amazônia exige uma efetiva política agrícola que procure uma utilização parcial dos 47 milhões de hectares desmatados. Com apenas uma fração dessa área, muitas delas já com alguma infraestrutura física e social, será possível atender a população que vive na região. A grande dificuldade é que para a utilização dessas áreas desmatadas, representadas sobretudo por capoeiras em diversos estádios, torna-se indispensável a aplicação de insumos modernos e de mecanização, levando a um aumento nos custos de produção agrícola a curto prazo. Nesse sentido, é importante que o poder público procure investir na melhoria das estradas existentes, assegurar a disponibilidade de calcário e de fertilizantes químicos com o aproveitamento das jazidas existentes na região e proporcionar assistência técnica voltada para atendimentos às comunidades, além de maiores investimentos em infraestrutura social no meio rural, dentre outros.