

**RAZÕES DE RISCO E RENTABILIDADE NA DESTRUIÇÃO DE  
RECURSOS FLORESTAIS: O CASO DE CASTANHAIS EM LOTES  
DE COLONOS NO SUL DO PARÁ**

*Alfredo Kingo Oyama Homma*

*Professor Visitante do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) da  
Universidade Federal do Pará (UFPA) e Pesquisador do Centro de Pesquisa  
Agroflorestal da Amazônia Oriental*

*Robert T. Walker*

*Professor da Universidade do Estado da Flórida (E.U.A.)*

*Rui de Amorim Carvalho*

*Pesquisador do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental*

*Arnaldo José de Conto*

*Pesquisador do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental*

*Célio Armando Palheta Ferreira*

*Pesquisador do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental*

**Resumo:** O trabalho analisa a destruição das castanheiras em lotes de colonos no Sul do Pará como decorrente de riscos de invasões de terra, coleta clandestina de castanha-do-pará e cupuaçu e da entrada acidental de fogo. Um modelo conceptual foi desenvolvido demonstrando que, como conseqüência da aversão ao risco, os colonos passam a efetuar as derrubadas e proceder à venda de madeira e utilizar a terra para o plantio de culturas anuais e pastagens. A atual ênfase em colocar as reservas extrativistas como maneira de proteger a biodiversidade da Amazônia pode resultar em efeitos contrários aos esperados.

**Palavras-chave:** Castanha-do-pará; Recursos Naturais; Amazônia; Desmatamento; Extrativismo Vegetal; Brasil-Região Norte-Pará.

## 1 INTRODUÇÃO

A microrregião de Marabá, localizada no sul do estado do Pará, foi incorporada ao processo de extração da castanha-do-pará, no início deste século. No contexto da dinâmica da economia extrativa regional, a importância da extração de castanha-do-pará cresceu com a domesticação de seringueiras no sudeste asiático, provocando a crise da economia gumífera na região. A partir da década de 60, a extração 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 20, 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 50, a forma predominante de apropriação dos castanhais foi o arrendamento. O controle econômico e político passaram 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 cinco anos (o primeiro considerado a título precário). O direito de renovação do arrendamento constituía, no terceiro passo, uma forma de aforamento perpétuo, com pouca margem para disputa, acelerando-se, a partir daí, o processo de concentração (VELHO, 1981; EMMI, 1987)<sup>(22,11)</sup>. 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, dos quais 168 (66,6%) foram para Marabá (EMMI, 1987)<sup>(11)</sup>.

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)<sup>(8)</sup> e KAZMER(1977)<sup>(16)</sup>, 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 idéias 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, desenvolveram-se um conjunto de artifícios jurídicos, doações privilegiadas, o lento processo de decisões centralizado nas capitais e, às vezes, meios violentos para assegurar as ocupações. No 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)<sup>(2,13)</sup>.

A partir da década de 60, com a abertura da rodovia Belém-Brasília (na década de 70), da rodovia Transamazônica e de diversas rodovias estaduais, aconteceria 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)<sup>(19)</sup>.

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 foi o da Serra Pelada, onde, em 1983, chegou a ter 80.000 garimpeiros, produzindo 40 quilos 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: aumentou 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 representada pelos castanhais. A derrubada dos castanhais

justificava-se pela necessidade de áreas para produção de alimentos para o crescente contingente migratório, a grande expansão da pecuária, com incentivos fiscais criados a partir de 1967 e de crédito rural. Segundo BUNKER (1982)<sup>(6)</sup>, a formação de pastos financiados através de programas especiais de crédito rural tiveram a conseqüência 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 de a economia extrativa gerar mais renda e criar 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 a 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 conseqüente 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 80, a extração madeireira adicionou novo componente de destruição de recursos naturais na região. O sistema de extração madeireira na Amazônia identifica-se 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 sua extração e beneficiamento, quando 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 50 e 60, para a implantação de pastagens, levou à destruição dos imensos estoques de recursos madeireiros, cujo valor se realça no presente. A segunda fase caracteriza-se pela intensificação da extração madeireira, de caráter seletivo, face à heterogeneidade dos recursos florestais, com ênfase para as espécies madeireiras selecionadas. A terceira fase assinala a valorização até mesmo daquelas madeiras consideradas inferiores, em decorrência da ampliação do mercado, das facilidades infra-estruturais 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-se em convite e viabiliza-

ção da entrada de migrantes, centrada 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 madeireiras. A necessidade de madeira pelos colonos fez com que muitos deles trocassem seis árvores de castanheiras dos seus lotes por 1 m<sup>3</sup> de madeira serrada, em geral refugo, para a construção de moradias. Como a construção de uma casa de colono requer em média 3 m<sup>3</sup> 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 a permissão, pelo IBAMA, da exploração dessas castanheiras, para fins madeireiros, através da Portaria 48/95, de 10 de julho de 1995, publicada no Diário Oficial da União, em 17 de julho de 1995. Apesar de ainda não ter sido regulamentada, a lei, sem uma rigorosa fiscalização, pode dar margem a incêndios florestais deliberados, para se proceder à 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%) extraíam 87,6% da produção. Na tabela não está incluída a extração da região Transamazônica, áreas sob a jurisdição da FUNAI e 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 se considerar a produção de um pequeno extrator 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)<sup>(17)</sup>. 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 este 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	Nº.	Quantidade Extraída (hl)	Percentual Extratores	Percentual Quantidade	Quantidade Extrator (hl)
Exportador 0.000 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
Médio Extrator 2.500 a 3.500 hl	7	19.600	10,9	4,5	2.800
Pequeno Extrator 500 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)<sup>(3)</sup>.

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 80 (TABELA 2). Mesmo considerando a fragmentação do antigo município de Marabá, verifica-se que na 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 Purus na época das cheias e retornando o mais rápido possível, face à 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, no 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, KHAN (1992)<sup>(20)</sup>, 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: pecuária, produção de subsistência e garimpagem.

Durante a década de 80, o plantio de castanha-do-pará passou a ser enfatizado, considerando as tecnologias desenvolvidas pelo CPATU referentes à precocidade na germinação e de técnicas de enxertia. Vários plantios foram realizados, destacando-se um em Itacoatiara, estado do Amazonas, com 3.000 ha e 300.000 pés plantados. Face à baixa produtividade dessas castanheiras, devido a problemas relacionados à incompatibilidade de matrizes, a outras alternativas mais promissoras e ao cancelamento dos recursos do Fiset Reflorestamento, o processo de plantio de castanheiras, atualmente, ficou restrito à sua incorporação em sistemas agroflorestais (HOMMA, 1989)<sup>(15)</sup>.

TABELA 2

Produção de castanha-do-pará no Brasil, no estado do Pará, na microrregião e município de Marabá, Pará (t).

Ano	Brasil	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
1992	25.303	10.962	950	500
1993	26.505	6.936	880	450

FONTE: FUNDAÇÃO IBGE Censos Agropecuários.

Com a intensificação do processo de derrubadas e queimadas, a partir da década de 60, 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 de derrubada das castanheiras, essas áreas já sofreram extração madeireira de outras espécies mais nobres. A permanência de

resíduos florestais e a abertura de estrada decorrente da extração madeireira aumentam consideravelmente a 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 essa pesquisa foram coletados entre colonos localizados no Castanhão Araras, município de São João do Araguaia, na microrregião de Marabá, em maio de 1993 e outubro de 1995.

## 2 MODELO CONCEPTUAL

Foi possível estabelecer as condições de comportamento dos agricultores que induzem à 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, ou ambas. 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 como na produção de culturas anuais. Assume-se que a extração desses recursos extrativos, no longo prazo, apresenta riscos associados a incêndios florestais e à invasão de terras. Esses riscos dependem do tamanho do lote, embora esse aspecto não tenha sido considerado no modelo.

A dinâmica do desmatamento foi incorporada visto 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 a 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)<sup>(10)</sup>. 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

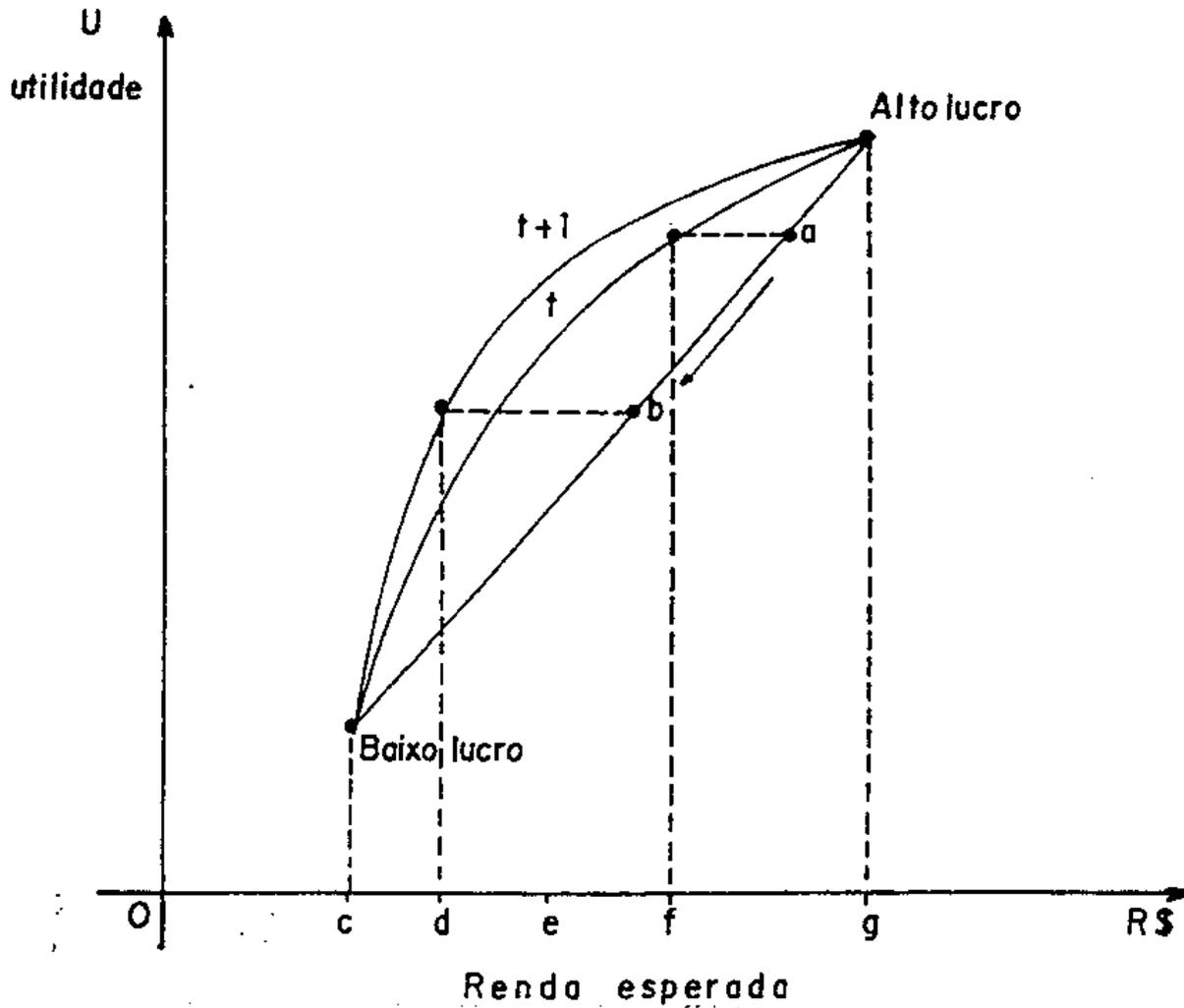
com certeza absoluta, em condição de indiferença ao risco, são indicados pelos pontos "a" e "b". Presume-se que os lucros esperados decresçam ao longo do tempo, em decorrência da intensificação de incêndios florestais, de invasões de terra, de coleta furtiva e de instabilidade de preço. Enquanto o mercado de castanha apresenta característica de oligopsônio, o 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 à produção de culturas anuais, que 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", 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", onde 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 se apresenta 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 a dúvida quanto à segurança do lucro derivado apenas da atividade extrativa.

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:

- a) extração de castanha-do-pará e/ou de cupuaçu ou ambas - nesta 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. Considerando-se, para essa situação, que a seqüência 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), onde "VPL(cast.)(r)" representa o

FIGURA 1

Interpretação hipotética da aversão ao risco dos colonos com relação à extração da castanha-do-pará e/ou cupuaçu *versus* agrícolas.



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;

- b) venda total de castanheiras do lote, derrubada 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 ou capoeira, visando ao plantio de culturas anuais e perenes e, posteriormente, à sua transformação em pastagens. No tópico não foram considerados

os prováveis custos ambientais concernentes à destruição dos recursos florestais. Nesse caso ter-se-ia então:

$$\text{VPL}(\text{cast.})(r) = V_m + \text{VPL}(\text{pec.})(r) \quad (1)$$

onde:

$\text{VPL}(\text{cast.})(r)$  = valor presente de benefícios líquidos da venda de amêndoas de castanha-do-pará e frutos de cupuaçu ou ambas, como função da taxa de desconto, equivalente a " $\beta(1+r)/r$ ";

$V_m$  = valor da venda de árvores de castanheiras como madeira;

$\text{VPL}(\text{pec.})(r)$  = valor presente dos benefícios líquidos das atividades de plantio de culturas anuais e pecuária, como função da taxa de desconto.

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

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):

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

$$\text{VPL}(\text{pec.})(r) = \sum_{k=0}^n \left( \frac{\alpha}{1+r} \right)^k = \alpha \left\{ \left( \frac{1+r}{r} \right) - \frac{1}{r} \left( \frac{1}{1+r} \right)^k \right\}$$

Podem-se determinar as equações das curvas de " $\text{VPL}(\text{cast.})(r)$ " e " $V_m + \text{VPL}(\text{pec.})(r)$ ", obtendo-se os pontos extremos nos quais " $r = 0$ " e " $r = \infty$ " (FIGURA 2). Para " $r = 0$ ", tem-se:

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

$$V_m + \text{VPL}(\text{pec.})(r) = V_m + \alpha(k+1)$$

Se " $r = \infty$ ", obtém-se:

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

$$V_m + \text{VPL}(\text{pec.})(r) = V_m + \alpha$$

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

$$Y = V_m + \alpha \left\{ \left( \frac{1+r}{r} - \frac{1}{r} \left( \frac{1}{1+r} \right) \right) \right\}$$

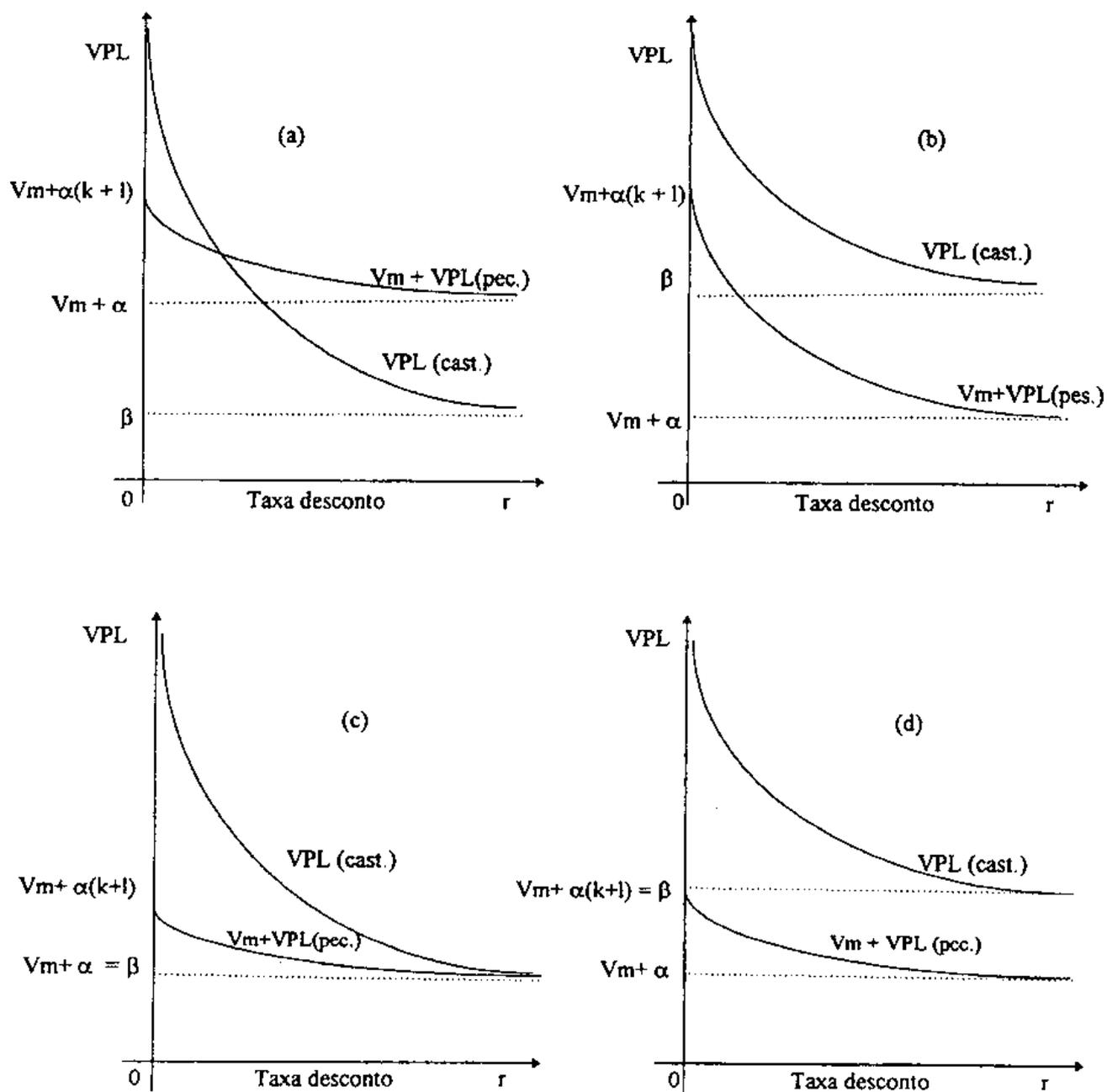


FIGURA 2

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

Fazendo  $\frac{1+r}{r} = \theta(r)$ , tem-se:

$$Y = V_m + \alpha \left\{ \theta(r) - \frac{1}{r} \left( \frac{1}{1+r} \right)^k \right\}$$

$$dY/dr = \alpha \theta'(r) + \alpha \left[ \frac{1}{r^2} \left( \frac{1}{1+r} \right)^k + \frac{k}{r} \left( \frac{1}{1+r} \right)^{k+1} \right]$$

$$dY/dr = \alpha \theta'(r) + \alpha \left[ \frac{1}{r^2} \left( \frac{1}{1+r} \right)^k + \frac{k}{r} \left( \frac{1}{1+r} \right)^{k+1} \right]$$

$$\text{Fazendo } \alpha \left[ \frac{1}{r^2} \left( \frac{1}{1+r} \right)^k + \frac{k}{r} \left( \frac{1}{1+r} \right)^{k+1} \right] = \alpha S(r)$$

$$dY/dr = \alpha \theta'(r) + \alpha S(r) = \alpha [\theta'(r) + S(r)]$$

E a inclinação da curva do “VPL(cast.) $(r) = \beta \left( \frac{1+r}{r} \right) = \beta \theta(r)$ ” é dada pela

“ $d[\beta \theta(r)]/dr = \beta \theta'(r)$ ”, e como “ $\theta'(r) = - \frac{1}{r^2}$ ”, e sempre “ $\alpha S(r) > 0$ ”,

tem-se, então, “ $\alpha [\theta'(r) + S(r)] > \beta \theta'(r)$ ”, acontece se “ $\theta'(r) [\alpha - \beta] > -\alpha S(r)$ ”. Essa igualdade ocorre para todo “ $r = 0$ ”, uma vez que “ $\theta'(r) < 0$ ”, quando “ $\alpha > \beta$ ”, isto é, quando o fluxo líquido de benefícios da atividade agrícola (culturas anuais e pecuária) for superior ao fluxo líquido decorrente da extração de castanha-do-pará. Ressalta-se que a igualdade acima prevalece também quando “ $\alpha < \beta$ ”, uma vez que “ $-\alpha S(r)$ ” é sempre negativo.

Isso demonstra que deve existir uma determinada taxa de desconto, para alguns valores de “ $\alpha$ ” e “ $\beta$ ”, onde, 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 cupuaçu. A 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 homogêneas 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 as 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 se conseguir modificar a agricultura de derruba e queima e da utilização de fogo nas pastagens. A prevalecer o contínuo fluxo migratório no Sul do Pará, as pressões recentes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) para ocupação de fazendas, o risco de invasões nas áreas com estoques de castanheiras, de cupuaçu e espécies madeireiras, além da terra para fins agrícolas, sempre haverá uma ameaça para essas alternativas.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

A produtividade das castanheiras apresenta variação de 0,16 a 0,55 hl/ha de castanha com casca, se se considerar o conjunto da área do castanhal (KITAMURA, MÜLLER, 1984)<sup>(17)</sup>. 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 apresentam grandes variações, dependendo da localidade. Um produtor, por exemplo, 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 a 49 hl. A coleta de 20 hl de castanha-do-pará necessita de 41 dias/homem. Um castanheiro adestrado pode

juntar, diariamente, de 700 a 800 ouriços, o que pode produzir até 2 hl de castanha com casca (TABELA 2). Um hectolitro corresponde a 50 quilos 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; BRASIL, 1976)<sup>(1,4)</sup>.

TABELA 3

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

Itens	Dias/homem/t
Coleta	15
Quebra	20
Transporte	4
Lavagem	2
Total	41

FONTE: HOMMA (1989)<sup>(15)</sup>.

Considerando o preço de castanha-do-pará, que no lote do colono é de R\$ 17,00/hl, o valor da mão-de-obra, a R\$ 3,00/dia, e o preço de uma árvore de castanheira, de 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 a R\$ 537,00, com uma renda média anual de R\$ 352,00 ( $\beta_1$ ). 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 no qual colheu 2.000 frutos no período de novembro a março, 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 em um lote privilegiado, com alta concentração de cupuaçuzeiros, poder-se-ia obter uma produção de 3.300 frutos, o que permitiria uma receita líquida de R\$ 1.800,00. Como algumas áreas não possuem cupuaçuzeiros, a receita líquida média considerada seria R\$ 900,00 ( $\beta_2$ ). Como os cupuaçuzeiros nativos são árvores que chegam a atingir 30 metros 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, obtem-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 na qual se igualam esses dois fluxos é de 792%. Nos lotes onde não existem cupuaçuzeiros nativos, mas apenas castanheiras, o que é mais comum, a taxa de desconto na qual se igualam esses dois fluxos é de apenas 33%, o que explica, em parte, a razão da destruição dos castanhais e o interesse maior dos colonos no plantio de cupuaçuzeiros do que na dependência da coleta extrativa desse fruto.

É importante observar que foram incluídos os custos de mão-de-obra para a extração de castanha e do 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 e desmatamentos de floresta densa e a degradação das pastagens, procedeu-se apenas a uma dedução analítica. As pesquisas do CAT (1992) estimaram para a microrregião de Marabá que a pecuária proporciona uma lucratividade de US\$ 500,00/ano ( $\alpha$ ), 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 a sua estabilidade no futuro, face à degradação das pastagens. A receita decorrente da produção de arroz, considerando uma produtividade média de 1.600 kg/ha, consegue remunerar o trabalho com 20kg de arroz casca/dia, uma vez que, dependendo da localização, uma diária equivalente varia de US\$ 2,00 a US\$ 8,00. Atente-se que essas receitas estão sendo consideradas para utilização de 20ha de pastagens ou de apenas 1 ha para culturas anuais, sem considerar outras culturas como mandioca (20 a 133 sacas de farinha/ha), feijão, milho, pequenas criações, etc. Considerando um lote onde existem apenas estoques de castanhais infere-se que " $V_m > VPL(\text{cast.})(r)$ ", onde " $VPL(\text{cast.})(r) = \beta (1+r)/r$ ", para " $r^* > r = 33\%$ "; então ter-se-á que " $V_m + VPL(\text{pec.})(r^*) > VPL(\text{cast.})(r^*)$ ",

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 adicional ou áreas de capoeiras com mais de 4 anos, para a manutenção do ciclo, que pode ser sustentável para a agricultura migratória. O paradoxo é que a insustentabilidade tende a ocorrer com a limitação do desmatamento para 50% do lote quando o colono se dedica à atividade pecuária sem proceder às inovações tecnológicas. Essas razões microeconômicas de sobrevivência e do sentido de luta dos colonos voltados para o uso agrícola da terra, além das transformações sociais, econômicas e políticas em nível regional, nacional e internacional, têm conduzido à destruição das áreas de castanhais na microrregião de Marabá.

#### 4 CONCLUSÕES

Verifica-se que a derrubada de áreas onde existe grande disponibilidade de castanheiras e cupuacuzeiros 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, face 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 de promover o desmatamento a fim de implantar roças para produção de alimentos e posterior transformação em pastos. A atual ênfase governamental e dos movimentos ambientalistas em colocar 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 na adoção de técnicas de manejo florestal com vistas a racionalizar a extração madeireira na Amazônia. O madeireiro enfrenta o conflito de extrair inicialmente aquelas espécies mais nobres, devido à heterogeneidade dos recursos madeireiros da floresta amazônica, por questão de economicidade, distância em relação aos mercados, fazendo com que se retorne à mesma área quando outras espécies remanescentes são valorizadas. Isso 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 (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 exigência do 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 ao aproveitamento das áreas já desmatadas. A questão de manejo florestal está também associada à alternativa que foi 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 madeireiros 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 extra-região.

O manejo, da 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. Isso pode ser explicado teoricamente através do modelo de Faustmann, no qual o valor das árvores muda com cada ciclo de rotação, refletindo o aumento do risco associado a 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 o 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.

**Abstract:** This work analyses the destruction of the Brazil nut tree on small-holdings in the south of Pará, as a function of land invasions, clandestine harvest, and fires. A conceptual model is developed demonstrating that, as a consequence of risk aversion, colonists may find extraction of Brazil nut inferior to cutting the trees and devoting cleared land to food crops and pasture. We use this model with current data to show that prevailing interest rates and prices are likely to result in the destruction of extractive reserves.

**Key Words:** Brazil Nut; Natural Resources; Amazonia; Deforestation; Collecting and Extract Industries of Forests; Brazil-Northern Region-Pará.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, C. P. *Castanha-do-pará: sua exportação e importância na economia amazônica*. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1963. 86p.
2. BECKER, B.K. *Geopolítica da Amazônia: a nova fronteira de recursos*. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 233p.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura. Diretoria de Planejamento Agrícola. *Análise das oportunidades de exportação de castanha-do-brasil*. Brasília, 1977. 105p.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura. Diretoria Estadual no Pará, FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARÁ. *Castanha-do-brasil: levantamento preliminar*. Belém: DEMA-Pará/FAEPA, 1976. 69p.
5. BUNKER, S.G. Os programas de crédito e a desintegração não-intencional das economias extrativas de exportação no Médio Amazonas do Pará. *Pesq. Plan. Econ.*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 231-260, abr. 1982.

6. CENTRO AGRO-AMBIENTAL DO TOCANTINS (CAT). *Elementos de análise do funcionamento dos estabelecimentos familiares da região de Marabá*. Marabá, 1992.
7. CONTADOR, C. R. *Avaliação social de projetos*. São Paulo: Atlas, 1981. 301p.
8. DOMAR, E. The causes of slavery or selfdom. *Journal of Economic History*, n. 30, p. 18-32, mar. 1970.
9. ÉLERES, P. A. A diferença de legalidade no MST. *O Liberal*, Belém, 5 maio 1996. p.3.
10. ELLIS, F. *Peasant economics: farm households and agrarian development*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 309p.
11. EMMI, M.F. *A oligarquia do Tocantins e o domínio dos castanhais*. Belém: Centro de Filosofia e Ciências Humanas/NAEA/UFPa, 1987. 196p.
12. GUIMARÃES, A.P. *Quatro séculos de latifúndio*. 5 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981. 255p.
13. HALL, A.L. *Amazônia: desenvolvimento para quem?*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1989. 300p.
14. HIRSHLEIFER, J. *Investment, interest and capital*. New Jersey: Prentice-Hall, 1970.
15. HOMMA, A.K.O. *A extração de recursos naturais renováveis: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1989. 575p. Tese (Doutorado).
16. KAZMER, D.R. Agricultural development on the frontier: the case of Siberia under Nicholas II. *American Economic Review*, v. 67, n. 1, p. 429-432, feb. 1977.
17. KITAMURA, P.C., MÜLLER, C.H. *Castanhais nativos de Marabá-Pa: fatores de depredação e bases para a sua preservação*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 32p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 30).
18. LEWIS, W.A. Economic development with unlimited supplies of labour. *Manchester School of Economic and Social Studies*, v. 22, n. 2, p. 139-191, may 1954.
19. PINTO, L.F. *Amazônia: no rastro do saque*. São Paulo: Hucitec, 1980. 219p.

20. SANTANA, A.C., KHAN, A.S. Custo social da depredação florestal no Pará: o caso da castanha-do-brasil. *R. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, v. 30, n. 3, p. 253-269, jul./set. 1992.
21. VARIAN, H.R. *Microeconomia: princípios básicos*. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 710p.
22. VELHO, O.G. *Frentes de expansão e estrutura agrária: estudo do processo de penetração numa área da Transamazônica*. Rio de Janeiro: Zahar, 1972. 178p.

---

Recebido para publicação em 06.08.96

