



A DINÂMICA DO EXTRATIVISMO VEGETAL NA AMAZÔNIA: UMA INTERPRETAÇÃO TEÓRICA



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA



A DINÂMICA DO EXTRATIVISMO VEGETAL NA AMAZÔNIA: UMA INTERPRETAÇÃO TEÓRICA

Alfredo Kingo Oyama Homma

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 53

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 226-6622, 226-6612

Telex: (091) 1210

Caixa Postal, 48

66240 Belém, PA

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Joaquim Ivanir Gomes (Presidente)

Dilson Augusto Capucho Frazão

Ernesto Maués da Serra Freire

Francisco José Câmara Figueirêdo

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho

Milton Guilherme da Costa Mota

Permínio Pascoal Costa Filho (Vice-Presidente)

Walmir Salles Couto

Área de Publicações

Célio Francisco Marques de Melo – Coordenador

Célia Maria Lopes Pereira – Normalização

Ruth de Fátima Rendeiro Palheta – Revisão Gramatical

Francisco de Assis Sampaio de Freitas – Datilografia

Homma, Alfredo Kingo Oyama

A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia: uma interpretação teórica. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990. 38p. il. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 53).

1. Extrativismo vegetal—Brasil—Amazônia. I. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. II. Título. III. Série.

CDD: 338.174909811

© EMBRAPA - 1990

SUMÁRIO

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	6
O extrativismo Vegetal como Ciclo Econômico	8
A Classificação da Atividade Extrativa e o Processo de Evolução do Mercado	10
A Influência da Domesticação de Recursos Extrativos	13
A Permanência do Sistema Extrativo como Ativos Fixos	21
A Descoberta de Substitutos Sintéticos no Contexto do Extrativismo Vegetal	23
Uma Interpretação para o Processo de Extração Madeireira na Amazônia	25
A Natureza Teórica do Esgotamento do Recurso Extrativo	27
A Expansão da Fronteira Agrícola e o Crescimento Populacional ..	28
Conclusões	33
Referências Bibliográficas	36

A DINÂMICA DO EXTRATIVISMO VEGETAL NA AMAZÔNIA: UMA INTERPRETAÇÃO TEÓRICA¹

Alfredo Kingo Oyama Homma²

RESUMO: O objetivo desse estudo foi de interpretar a dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia. Apesar de se tratar de recursos naturais renováveis, o que permitiria sua extração *ad infinitum*, em termos potenciais, são evidenciadas na evolução de sua extração três fases distintas: expansão, estagnação e declínio. Dentre as causas endógenas que levam ao desaparecimento da atividade extrativa estão: (1) aquelas inerentes à extração do recurso em si, dado o desequilíbrio na taxa de regeneração; (2) o processo de domesticação e (3) o desenvolvimento de substitutos industriais, dada a incapacidade do setor extrativo em atender à demanda crescente. O estudo aponta também variáveis exógenas ao processo extrativo: a expansão da fronteira agrícola e o crescimento populacional que, por requererem maior demanda de terras, destroem a base extrativa, independentemente de sua rentabilidade. O melhor conhecimento das relações econômicas que orientam o processo extrativo poderá ser útil na consecução de medidas conservacionistas e preservacionistas, com vistas a assegurar equidade para as futuras gerações.

Termos para indexação: extrativismo vegetal, recursos naturais.

¹Parte da tese de doutoramento do autor (Homma 1989), apresentada a Universidade Federal de Viçosa. Esta pesquisa contou com recursos da EMBRAPA e do CNPq.

²Econ. Agríc., D.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48, CEP 66001. Belém, PA.

THE DYNAMICS OF EXTRACTIVE ECONOMY IN THE AMAZON REGION: A THEORETICAL INTERPRETATION

ABSTRACT: The main objective of this study was to explain the dynamic of extractive economy in the Amazon region. Despite being a renewable natural resource, which allows for its extraction *ad infinitum*, three distinct phases are clearly observed: expansion, stagnation and decline of extraction. The main endogenous factors that are exhausting natural resources are: (1) those inherent to extraction itself, considering the disequilibrium in regeneration rate; (2) the domestication process and (3) the development of industrial substitutes in view of the difficulty of the extractive sector to support the increase of demand growth. The study also points out exogenous variables that affect extractive economy such as expansion of agricultural frontier and population increase. The agricultural frontier expansion and population growth demand more land thus destroying the extractive base, independently of its profitability. The best knowledge of economic relations to orient the extraction process will be useful in carrying out conservationist and preservationist measures, in order to secure equity for future generations.

Index terms: Extractivism, natural resources.

INTRODUÇÃO

O extrativismo vegetal na região Norte do Brasil, segundo dados do Censo Demográfico de 1980, apesar de sua tendência decrescente, envolve mais de 100 mil pessoas, representando 13,80% da população economicamente ativa do setor primário. Dentre os principais produtos extrativos que foram ou são, ainda, de importância para a economia regional, estão o cacau, a borracha (seringueira), a castanha-do-brasil e a madeira. Outros produtos extrativos, como as gomas não-elásticas, fibras, sementes oleaginosas, tanantes, medicinais e tóxicos têm também destaque na economia regional.

Historicamente, a Amazônia brasileira teve a sua presença garantida no cenário nacional, graças aos

recursos que podiam ser extraídos de sua floresta. A seringueira, que tem origem na Amazônia, já participou como segundo produto na pauta das exportações brasileiras, por cerca de 30 anos (1887-1917) e, ainda hoje continua tendo expressividade econômico-social.

A despeito da grande importância que o extrativismo vegetal desempenhou na formação econômico-social da Amazônia e do Brasil, os enfoques e o tratamento dispensados a esse setor têm na literatura sido predominantemente descritivos e pouco analíticos. A teoria dos recursos naturais tem sido completamente ignorada na análise do extrativismo vegetal na Amazônia (Homma, 1980, 1982a, 1982b, 1983a, 1983b, 1985, 1986, 1989, May 1986, 1989, Mendes 1981).

O propósito desse trabalho é o de especular sobre o contexto teórico do extrativismo vegetal na Amazônia. Um rápida análise da economia do setor primário da região amazônica caracteriza alguns pontos fundamentais. Na evolução histórica, o extrativismo vegetal vem perdendo a sua participação relativa no setor primário. Pode-se afirmar que até 1953, a economia da Amazônia era essencialmente extrativa, uma vez que mais da metade da renda do setor primário provinha do extrativismo vegetal.

Esforços governamentais vêm sendo empreendidos pelo governo federal desde a década de 50 com vistas à expansão dos plantios racionais de seringueira. O guaraná é hoje obtido integralmente dos plantios domesticados.

Vários produtos extrativos, como a borracha natural (borracha sintética), pau-rosa (linalol sintético), timbó (DDT), entre outros, têm sofrido a concorrência de substitutos sintéticos. A extração madeireira tem apresentado elevadas taxas de crescimento a partir da década de 70 na região amazônica.

A expansão da fronteira agrícola e o crescimento populacional têm sido associados às grandes taxas de desmatamento na região. Para alguns produtos extrativos evidencia-se o esgotamento das reservas existentes. Há um interesse por parte da pesquisa agropecuária na domesticção de vários recursos extrativos. A partir de 1985 reacendeu-se a importância da implementação de reservas

extrativistas como decorrência de movimentos de seringueiros autônomos do Acre (Allegretti 1987, Seminário... (1988).

Esses fatos mostram que a evolução do extrativismo vegetal, apesar de dizer respeito a recursos naturais renováveis, está sujeito a causas complexas que ensejam o surgimento de questões cujas respostas levariam à compreensão do fenômeno extrativo. Como ocorre o ocaso da atividade extrativa? Qual a influência da domesticação e da descoberta de substitutos industriais no setor extrativo? Por que as atividades extrativas, independentemente de sua rentabilidade, são substituídas por outras atividades? Qual a influência da expansão da fronteira agrícola e do crescimento populacional sobre a base dos recursos naturais? Qual a razão dos fracassos das políticas de domesticação? As reservas extrativistas podem ser consideradas como modelo de desenvolvimento viável para a Amazônia?

No caso da Amazônia, essas causas explicam muitas das razões que levam à expansão, à estagnação e ao declínio dos vários produtos de origem extrativa. A compreensão dos fenômenos subjacentes ao extrativismo vegetal na Amazônia, tanto das causas endógenas à extração dos recursos em si, como das exógenas ao processo, reveste-se de fundamental importância para a conservação, preservação e utilização racional dos recursos naturais na região.

A busca dessas respostas levou ao desenvolvimento desta análise. Procurou-se nesse trabalho, mencionar os principais aspectos teóricos que orientam o processo extrativo vegetal na Amazônia (Homma 1989).

O EXTRATIVISMO VEGETAL COMO CICLO ECONÔMICO

Quatro fases caracterizam a evolução da extração dos recursos vegetais na região amazônica (Fig. 1). Na primeira, observa-se franco crescimento da extração, favorecida pela existência de melhores reservas ou pela posição monopolística que caracteriza o mercado do recurso. A extração madeireira na Amazônia constitui exemplo dessa situação.

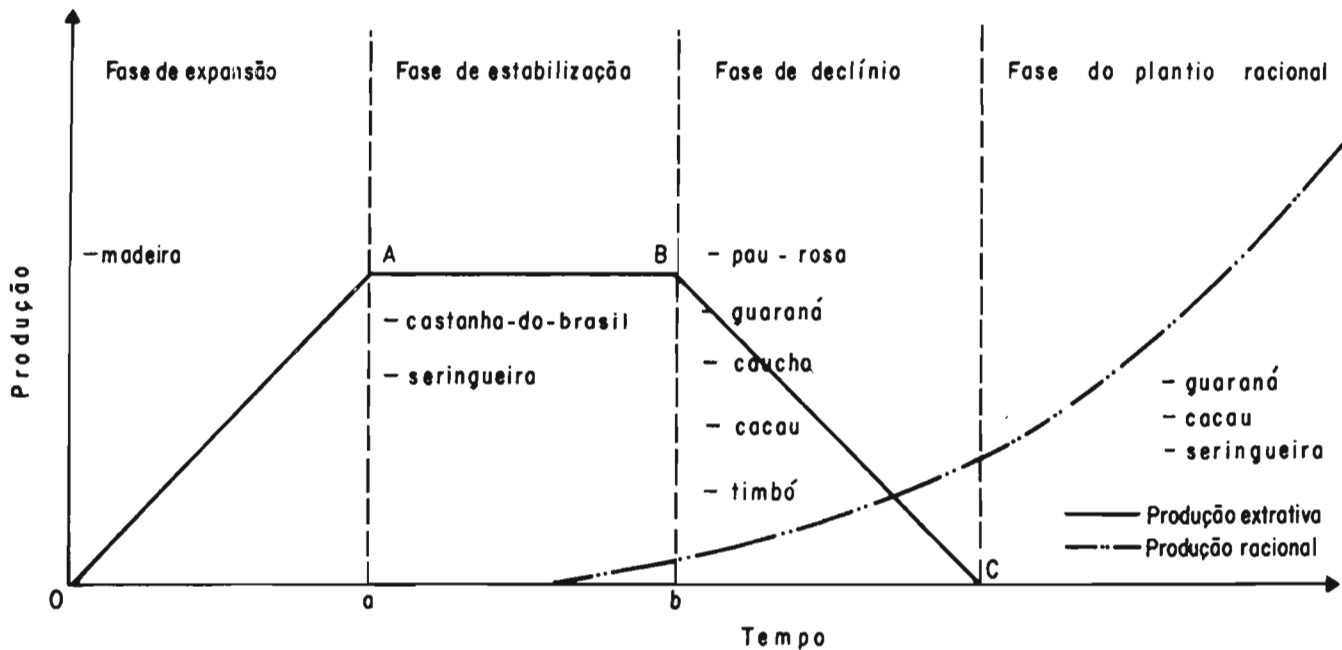


FIG. 1 - Ciclo do extrativismo vegetal na Amazônia.

A fase estacionária representa um equilíbrio entre a oferta e a demanda perto da capacidade máxima de extração. Nessa fase, os extratores fazem todo o esforço para manter a produção atingida, mesmo a despeito da elevação dos custos unitários, para atender aos compromissos do mercado criado. Os preços passam a elevar-se a partir dessa fase, dada a incapacidade do setor em aumentar a produção para atender ao crescimento da demanda. A política de estímulo à produção racional ou medidas protecionistas para o setor extrativo podem ser adotadas. No caso da borracha, por exemplo, os preços para o mercado interno chegam a ser três vezes mais altos que os do mercado externo. Procura-se estimular os plantios racionais e, paradoxalmente, conseguir retardar o processo de extinção do extrativismo (Homma 1983). A castanha-do-brasil parece estar começando a atingir a fase estacionária.

A fase de declínio, causada pela redução dos recursos e pelos aumentos nos custos de extração, leva à queda paulatina da sua extração. O esgotamento provoca declínio na quantidade e qualidade do recurso natural a ser ofertado e reduz o volume de extração para o mesmo esforço anterior. O caso da extração de pau-rosa exemplifica uma situação dessa natureza.

A fase de plantio domesticado começa a se esboçar durante a fase estacionária, desde que as disponibilidades tecnológicas para a domesticação e a existência de preços favoráveis criem condições para o plantio.

A CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE EXTRATIVA E O PROCESSO DE EVOLUÇÃO DO MERCADO

A atividade extrativa caracteriza-se pela oferta fixa determinada pela natureza. O início da extração pode ser entendido como tendo uma oferta potencial (S) de determinado recurso natural como um bem livre (Fig. 2a). As curvas de oferta e demanda não têm interseção, uma vez que a extração do recurso se destina essencialmente à utilização direta dos próprios extratores.

Com o tempo, dado o crescimento do mercado, a melhoria dos processos de transporte e comercialização e obras de infra-estrutura, essas tenderiam a entrar em

equilíbrio com o crescimento da demanda. A curva de demanda vai-se deslocando gradativamente para a direita até atingir a limitação do recurso para determinada área espacial. A curva de oferta passa a assumir características de inelasticidade em relação à quantidade, ficando na vertical (Fig. 2b).

Essa evolução do mercado depende também do tipo de extração. Os recursos extrativos na Amazônia estão sujeitos a dois tipos de extração: o de coleta e o de aniquilamento.

No caso de coleta, a integridade da planta-matriz geradora do recurso é mantida intacta. Como exemplo, podem ser mencionados o extrativismo da seringueira e da castanha-do-brasil. Desde que a taxa de recuperação cubra a taxa de degradação, essa forma de extrativismo asseguraria uma extração *ad infinitum* (Fig. 2c).

Outro tipo de extração é o de aniquilamento, em que há destruição da planta-matriz objeto de interesse econômico (Fig. 2c). A extração madeireira, a do pau-rosa e a do palmito constituem exemplos dessa categoria. Quando essa extração supera a velocidade de recuperação, o caminho natural é sua gradativa escassez até tornar anti-econômica essa atividade. Normalmente, quando atinge esse nível, os estragos causados colocam em risco a sobrevivência da espécie, levando-a à extinção.

Para algumas espécies, a extração é feita tanto por aniquilamento para uma finalidade e de coleta para outra finalidade. Como exemplo desse caso típico, tem-se o do açazeiro, na qual são obtidos o palmito por aniquilamento e o vinho pela coleta de seus frutos.

Mesmo para o extrativismo de coleta esses recursos não deixam de ser aniquilados, uma vez que esses não fazem parte de uma extração racional, por depredação, aumento de uma produtividade imediata ou a sua substituição por outras atividades mais competitivas.

Em ambas as situações, predomina o caráter ricardiano da extração: os melhores recursos são extraídos, inicialmente, em determinada área espacial e num horizonte de curto prazo. Essa perspectiva nem sempre se verifica, quando se considera o contexto dos recursos extrati-

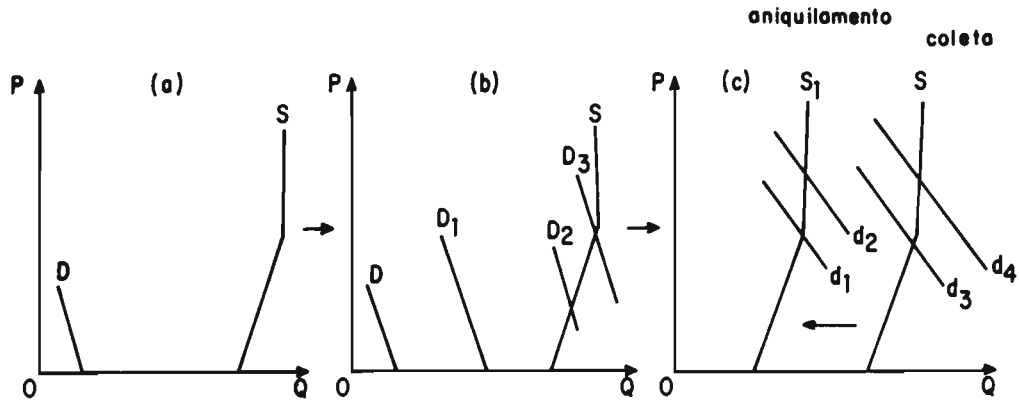


FIG. 2 - Potencial de recurso extrativo, processo inicial e fase final do extrativismo por aniquilamento e coleta.

vos vegetais disponíveis da floresta amazônica. As grandes distâncias e as dificuldades de escoamento para os mercados, as condições de salubridade e o desconhecimento do potencial fazem com que, muitas vezes, os estoques de melhor qualidade não estejam sendo utilizados.

A rigidez da oferta do setor extrativo e o deslocamento da curva de oferta para a esquerda pela redução das fontes de recursos levam por conseguinte, a elevação dos preços a cada nível de equilíbrio. Dado o fato de atingir o ponto em que a oferta passaria a ser inelástica, onde os preços atingiram níveis elevados que seriam estimulados a domesticação do cultivo, o seu abandono, a sua substituição por outras atividades ou a descoberta de substitutos sintéticos.

A INFLUÊNCIA DA DOMESTICAÇÃO DE RECURSOS EXTRATIVOS

A domesticação dos recursos extrativos foi iniciada a partir do período pré-histórico neolítico, isto é, há cerca de dez mil anos. A partir dessa época, estima-se que das 300.000 espécies existentes na face da Terra, cerca de 3.000, encontradas primitivamente na natureza foram, progressivamente, selecionadas, adaptadas e cultivadas. Dessas, apenas 100 espécies de plantas são cultivadas em larga escala e apóiam a produção rural e inúmeras atividades que as complementam (Acarrini 1987, Heiser 1973). Na região amazônica e em outras áreas tropicais, o processo de domesticação constitui fenômeno em curso. Esse aspecto torna oportuna a análise do processo de domesticação, uma vez que para a maioria das plantas cultivadas, informações relativas a esse processo foram perdidas no tempo.

O processo de domesticação não acontece de maneira uniforme para os produtos extrativos. O sentido mais importante da racionalização consiste nas vantagens advindas da redução dos custos de produção e do aumento da produtividade da terra e do trabalho. Com isso, além das vantagens práticas, possibilita quebrar a rigidez imposta pela inelasticidade da oferta do setor extrativo que, além da limitação fixa do estoque, depende, quase que exclusivamente, do deslocamento de mão-de-obra para o aumento na extração. Esse aspecto inviabiliza o atendimento ao crescimento de demanda numa perspectiva de longo

prazo. Por outro lado, a domesticação leva à produção de um bem idêntico e com qualidade muitas vezes superior ao do produto extrativo. A quantidade extraída de determinada espécie vegetal domesticada poderá ser obtida numa área florestal muito menor. Assim, a domesticação do recurso extrativo da região amazônica tem efeito positivo na preservação e conservação dos recursos florestais da região. O reverso poderá também ocorrer. Com a domesticação, os recursos extrativos passam a ser desvalorizados, permitindo a entrada de outras alternativas econômicas mais lucrativas e intensificando a destruição dos recursos naturais.

A consequência visível da domesticação é a sua capacidade de ampliar a oferta, contrastando com a natureza estática ou declinante do extrativismo. Isso faz com que o nível de preço do produto decresça, provocando também a reorganização dos fatores de produção e a inibição do extrativismo vegetal.

A análise do efeito da domesticação dos recursos extrativos vegetais pode abordar seus efeitos distributivos. Como essa mudança é lenta, formam-se dois grupos distintos: um dedicado ao setor extrativo e outro dedicado a cultivar, racionalmente, o produto extrativo, conforme a tecnologia disponível para a domesticação.

A Fig. 3 mostra os dois grupos que ofertam o mesmo produto. Essa ilustração gráfica consiste na adaptação do modelo de Evenson (1983) para analisar os benefícios da difusão de tecnologia agropecuária entre duas regiões.

A curva S_1 é a curva de oferta do produto extrativo perfeitamente inelástica, $S_1 + S_2$ a curva de oferta conjunta do produto extrativo mais a produção domesticada, com predomínio da última, a curva DD a procura do produto (Fig. 3).

O preço inicial de equilíbrio é P_0 ao qual os extratores fornecem Q_1 e a produção domesticada a quantidade Q_2 .

Mantida inalterada a tecnologia usada na domesticação, ou em uma situação de curto ou de médio prazo, a tendência da curva de oferta do extrativismo é man-

ter-se inelástica e se deslocar para a esquerda. O esgotamento e a depredação das reservas levam a uma participação menor do extrativismo no mercado.

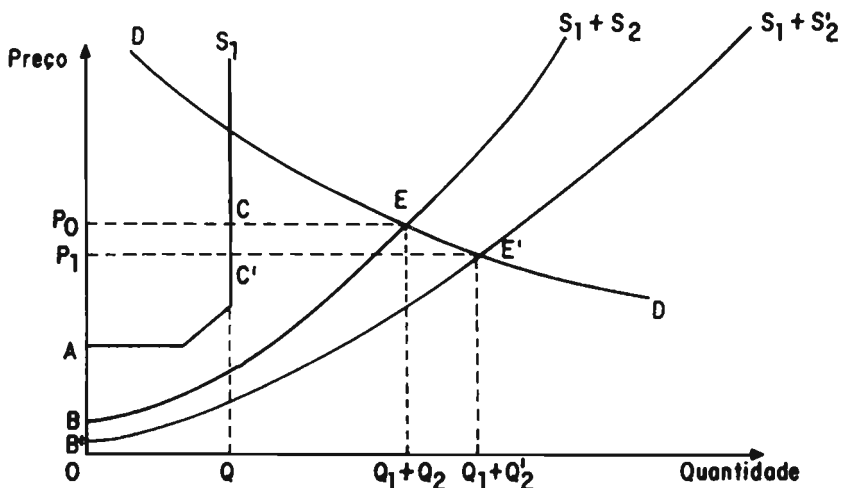


FIG. 3 - Modelo de equilíbrio entre a oferta conjunta (extrativa e domesticada) e a demanda.

Com o aperfeiçoamento tecnológico dos produtores, maior quantidade será ofertada. A curva de oferta agregada desloca-se para $S_1 + S'_2$, o preço cai para P_1 ; a quantidade ofertada oriunda do extrativismo permanece Q_1 . A Fig. 4 ilustra os preços reais recebidos pelos seringueiros na Amazônia no período 1890/1985. Isso confirma o caráter preditivo da teoria da domesticação. Os altos preços que prevaleciam até 1910 e a limitada oferta de borracha extrativa estimularam os plantios domesticados no Sudeste asiático, mas por sua vez, forçaram a queda

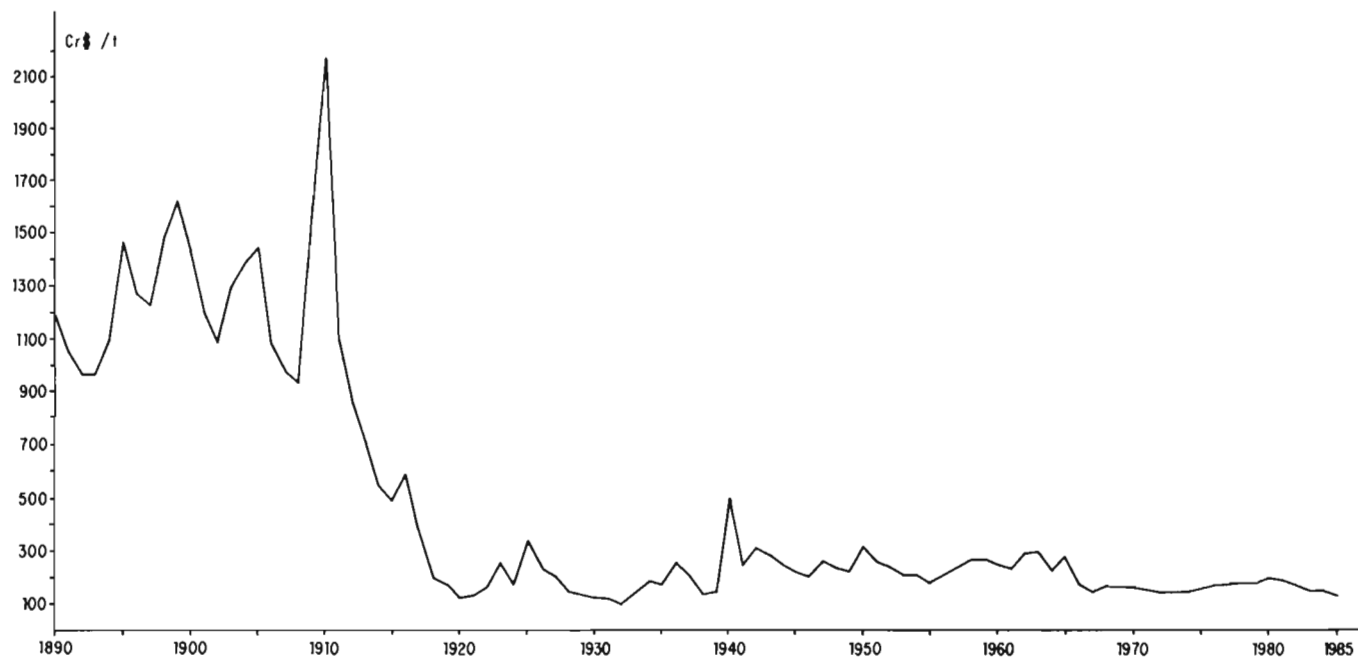


FIG. 4 - Evolução do preço real de borracha natural recebido pelos seringalistas na Amazônia (1890/1985).

nos preços. Dessa forma, o excedente do produtor que explora o extrativismo decrescerá no montante equivalente à área $P_0CC'P_1$ e o excedente da produção domesticada ganha ($AC'E'B' - ACEB$), que pode ser positiva ou negativa, dependendo das elasticidades da oferta e da procura.

Dentre as posições extremas admitidas pela teoria, existem combinações várias que podem ser observadas no ambiente amazônico. A modificação do modelo de Paiva (1971, 1975) é utilizada para interpretar os diversos graus de domesticação atingidos para as diferentes espécies extrativas. A opção pelo plantio domesticado, segundo essa concepção, está fundamentada na vantagem econômica.

À guisa de exemplo, descrevem-se três situações, duas extremas, domesticação pura e extrativismo puro, e uma terceira, em que os dois tipos de exploração são encontrados simultaneamente.

Os produtos usados como exemplo são: guaraná, borracha e madeira.

Guaraná - No caso do guaraná, o grande desenvolvimento da procura a despeito de sua instabilidade ensejou grande expansão do plantio racional na década de 70. A produção atual supera em cinco vezes a da década de 60, quando se praticava, exclusivamente, o extrativismo (Fig. 5). O guaraná já alcançou o "Status" de cultura domesticada.

O extrativismo vegetal com seus baixos índices de produtividade, por planta e por hectare, considerando a distribuição aleatória na floresta, exhibe uma curva de oferta inelástica S^e (Fig. 6). Os altos custos da procura de material e produção fazem com que a curva de oferta situe-se em níveis altos e sem condições de interseção com a demanda do produto. Aos preços que equilibram a oferta e procura no mercado, não há espaço para o extrativismo.

À semelhança do guaraná, o cacau é outro exemplo de produto originário da Amazônia, cuja produção extrativa foi integralmente substituída pela domesticada.

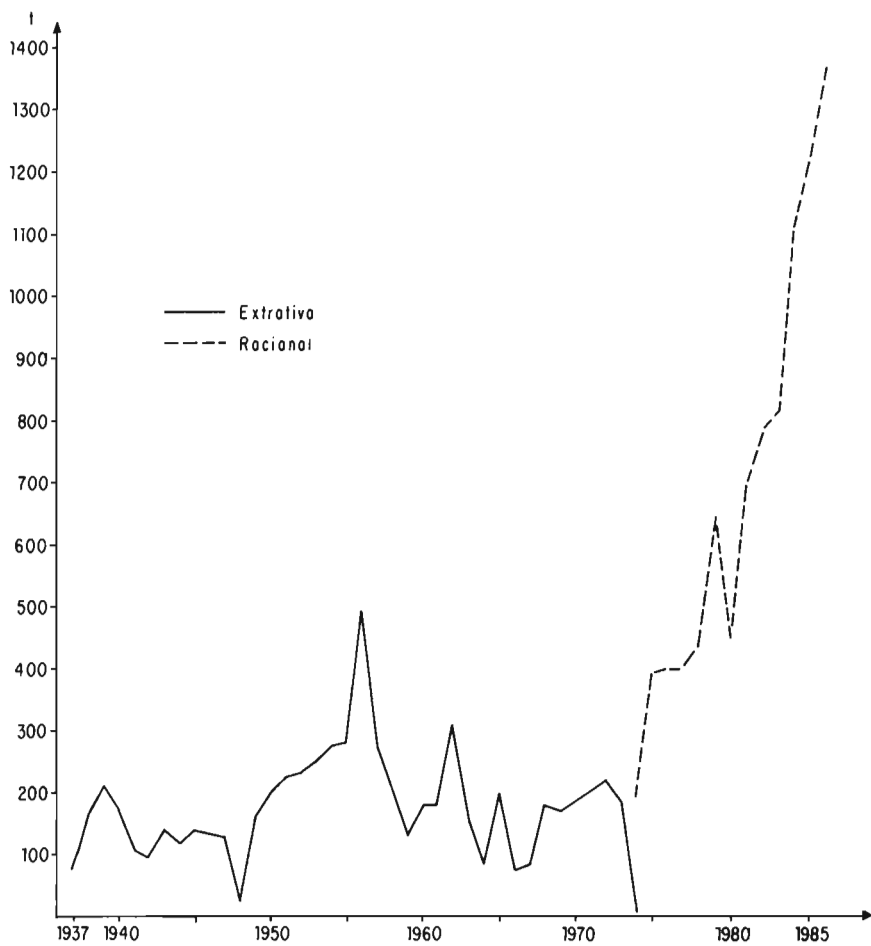


FIG. 5 - Evolução da produção extrativa e racional de guaraná no Brasil, 1973/1985.

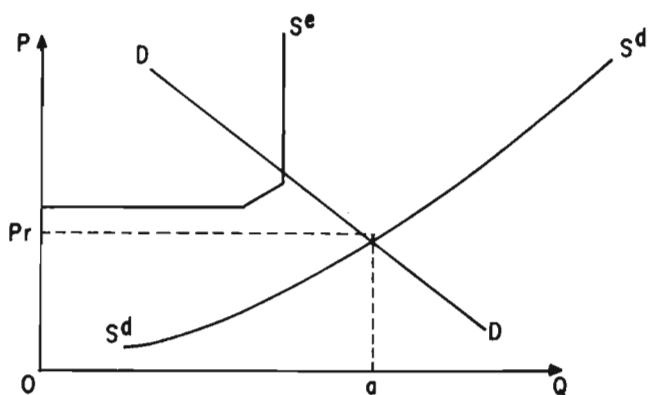


FIG. 6 - Equilíbrio no mercado de produto totalmente domesticado.

Borracha - A extração da seringueira representa um caso de convivência do extrativismo com a produção domesticada. No Brasil, o produto do extrativismo (S^e) é maior e mais importante que o da cultura domesticada (S^d). É de se esperar que esse quadro se reverta. Progressos tecnológicos nos plantios domesticados, aliados à depredação dos estoques de árvores que poderiam constituir objeto de atividade extrativa, combinarão, eventualmente, a expansão da oferta domesticada com a redução da oferta extrativa (Fig. 7).

Enquanto as duas opções coexistem, o preço de referência (P_r) da borracha é definido pelo custo de extração, dada as medidas protecionistas que ainda prevalecem (Fig. 7).

As razões para a coexistência tecnológica são complexas. Resultam de processo histórico, políticas de preços e de importação, longo período para o início da produção, risco de pragas e doenças, bem como o capital extrativo representado pelo estoque de seringueiras nativas.

O extrativismo da seringueira, apesar de todos os esforços com vistas a promover o seu plantio em bases racionais desde o início do século, ainda contri-

buiu em 1984 com 79,2% da produção de borracha natural do País. A produção extrativa deverá permanecer ainda por um longo tempo.

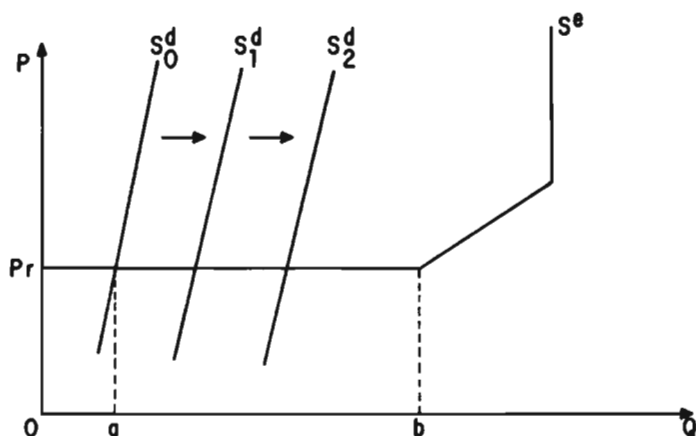


FIG. 7 - Participação do produto extrativo (dominante) e do produto de cultura domesticada na oferta global.

Madeira - A extração madeireira na Amazônia representa um exemplo de extrativismo puro. A grande disponibilidade de estoque faz com que tenha uma curva de custo marginal $S^e S^e$ muito elástica na fase inicial (Fig. 8).

A abundância do estoque de recurso natural, ou a onerosa adoção do processo domesticado com a tecnologia de domesticação ainda em fase embrionária ou não-disponível, dificulta a produção domesticada. A curva $S^d S^d$ não é facilmente identificável (Fig. 8). Ela tende, por isso, a situar-se em nível mais elevado, provavelmente acima do nível de preço estabelecido no ponto em que apenas a curva de oferta extrativa cruza a da demanda. O caso do extrativismo da madeira é exemplo típico, em que, praticamente, toda a produção é proveniente da extração do estoque existente. O processo domesticado pode ter custos mais elevados para o atual estágio de tecnologia, como pode ser até inferior, mas a sua adoção e difusão dependerão sempre do recurso de capital extrativo existente.

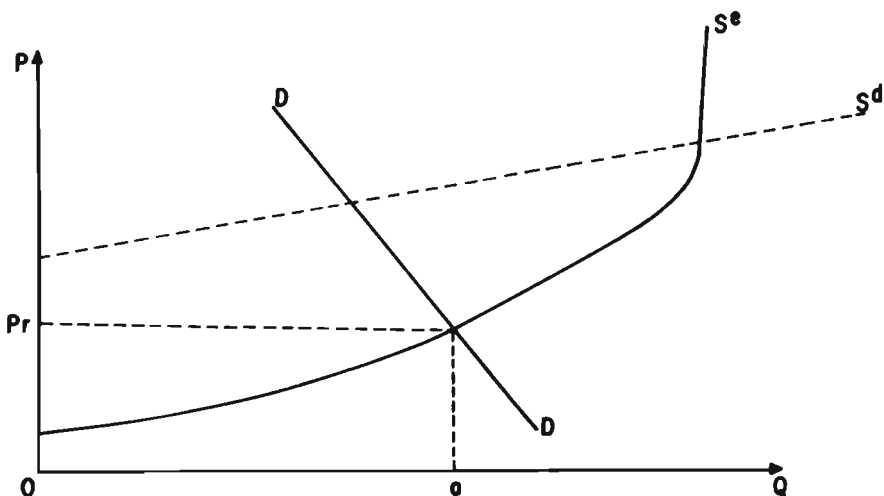


FIG. 8 - Oferta dependente exclusivamente do extrativismo.

A PERMANÊNCIA DO SISTEMA EXTRATIVIVO COMO ATIVOS FIXOS

As evidências anteriores chamam a atenção para o fato de que existem outras causas econômicas, além da lucratividade, mesmo com a disponibilidade de tecnologia de domesticação, na manutenção de extrativismo na forma integral ou parcial.

Para melhor ilustrar esse problema, utilizou-se o comentário de Schuh (1973) sobre o mecanismo de autocontrole de Paiva (1971), com base na teoria dos ativos fixos de Johnson, que foi elaborada para explicar porque alguns recursos são fixos e outros variáveis na agricultura. A teoria de Johnson (Johnson & Hardin 1955) fundamenta-se na observação empírica de que muitos insumos agrícolas apresentam grande divergência entre o preço a que podem ser adquiridos (seu preço de aquisição) e o preço a que podem ser vendidos (seu valor de sucata). Nessas circunstâncias, o uso dos recursos podem ser fixado sob uma faixa bastante ampla de condições econômicas.

A divergência quanto ao valor do "ativo fixo" do estoque de recursos naturais faz com que se torne di-

fícil, na Amazônia, a disseminação dos plantios domesticados de seringueira e da castanha-do-brasil (Fig. 9). Os estoques de seringais e castanhais nativos representam grande capital natural para serem simplesmente abandonados, em comparação com a situação em que se fossem efetuados plantios, em bases racionais que levariam mais de sete anos, no caso da seringueira, para gerar qualquer retorno ao investimento. Por outro lado, tem um valor de sucata muito baixo, o equivalente ao valor de terras de matas, o que leva os que não são interessados na atividade, como os pecuaristas, a conduzirem a sua derrubada para implantação de pastagens. É por essa razão que a domesticação está intimamente relacionada com a fixidez dos estoques de recursos naturais existentes.

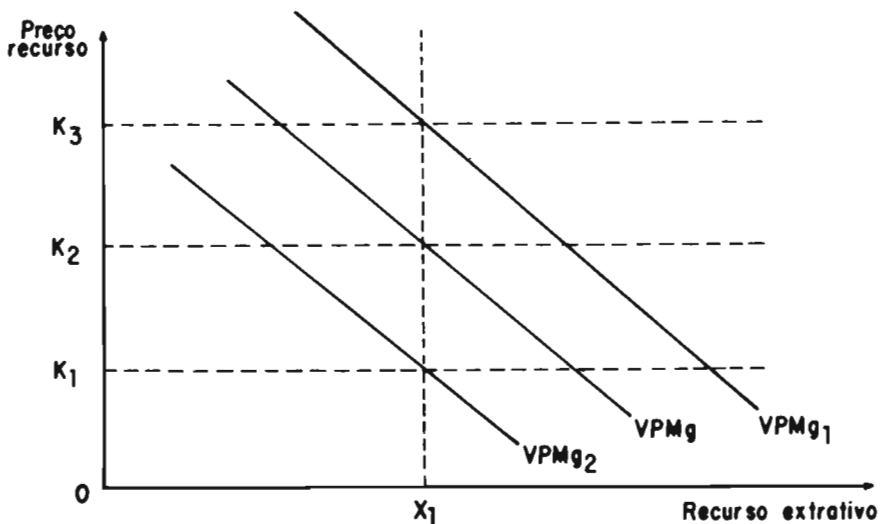


FIG. 9 - Caracterização dos recursos extrativos como "Ativo Fixo".

Nessa circunstância, supondo que um seringaísta tenha um estoque de seringueiras nativas equivalente a OX_1 , o valor do produto marginal desse recurso em extração é dado pela curva $VPMg$. Supondo que partisse para o plantio domesticado para ter o equivalente a OX_1 em seringueiras, o valor do produto marginal do capital necessário seria OK_3 , e, se fosse colocado à venda, atingiria

valor equivalente a OK_1 . Dessa forma, o seringalista não tem incentivo para efetuar plantios racionais, enquanto o valor do capital extrativo estiver entre esses dois extremos. Assim, o ativo não é abandonado mesmo diante de uma conjuntura de mercado particularmente desfavorável.

A DESCOBERTA DE SUBSTITUTOS SINTÉTICOS NO CONTEXTO DO EXTRATIVISMO VEGETAL

A substituição de matérias-primas de origem vegetal por outras produzidas pela indústria química desenvolveu-se de maneira acentuada. Ela vem se constituindo também em determinante da desintegração do extrativismo desde a extração do pau-brasil. A importância econômica dessa madeira para fins tintoriais iniciou-se três anos após a descoberta do Brasil, quando a Coroa Portuguesa permitiu, a Fernão de Noronha, o arrendamento para a extração; essa extração perdurou por mais de três séculos e meio e as reservas se estendiam na faixa litorânea do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Norte. Em meados do século XIX, com a descoberta dos corantes sintéticos, verificou-se a substituição dos corantes vegetais e animais por anilinas.

No caso da região amazônica, a descoberta de substitutos industriais exerceu influência sobre vários produtos extrativos. É porém no principal produto extrativo, a borracha, que a produção do substituto industrial se processou com maior intensidade. A produção em grande escala foi iniciada em consequência da II Guerra Mundial. Esse adicionou novo componente de pressão à economia extrativa, que já tinha sofrido o impacto da domesticação no Sudeste asiático. Hoje, o consumo de borracha sintética é mais do que o dobro da natural. A descoberta do DDT em 1939 reduziu a importância do timbó na Amazônia, cujo princípio tóxico, a rotenona, extraída das raízes daquela planta, era utilizada como inseticida; a do linalol fez surgir um substituto para o óleo essencial de pau-rosa. A dos chicles sintéticos reduziu o volume e o valor das gomas não-elásticas.

O limite do estoque de recursos extrativos e a incapacidade de regeneração adequada impossibilitam o

atendimento do crescimento do consumo. Com isso, a elevação do nível de preços passa a estimular o desenvolvimento de substitutos sintéticos e o processo de domesticação de essências extrativas. O primeiro caso, desenvolvimento de produtos sintéticos, privilégio dos países tecnologicamente mais avançados, teve efeito de quebrar o monopólio e o domínio geográfico de certos recursos extrativos com desdobramentos: tanto no setor extrativo vegetal em si, como no desenvolvimento dos plantios racionais. Acrescenta-se também a independência quanto aos fatores climáticos e de riscos de pragas e doenças na produção de substitutos sintéticos.

Dasgupta e Stiglitz (1981) ofereceram importante contribuição ao relacionar a depredação dos recursos naturais e incerteza quanto à época futura do aparecimento de tecnologia que permite o desenvolvimento do produto substituto. Uma explanação teórica desse fenômeno pode ter implicações úteis para o entendimento de certos fatos históricos do extrativismo vegetal.

A substituição do recurso extrativo pelo produto sintético pode decorrer de três causas básicas: aumento do custo do recurso natural, considerando seu esgotamento; redução no custo de produção do substituto, decorrente do aprimoramento tecnológico, e a incapacidade do setor extrativo em atender a crescente demanda do produto considerado.

A Fig. 10 ilustra uma situação de incerteza quanto a época do aparecimento do substituto, com aumento no custo do recurso natural, considerando seu esgotamento. A interpretação desse resultado é direta; uma vez que o substituto está em uso, o estoque remanescente perderá todo seu valor econômico. Dessa forma, para evitar a perda de capital decorrente da sobra de algum estoque, o preço precisa crescer a uma taxa que compense os proprietários dos recursos. Se o preço for muito baixo, os recursos serão levados à exaustão e haverá probabilidade da economia ficar sem o recurso e nenhum substituto. Com a invenção, o preço cai vertiginosamente, fica menor que \bar{p} , e os preços passam a obedecer a regra de Hotelling (Hotelling 1931). A queda de preço tem a propriedade de que, quando o preço do recurso atinge \bar{p} , todo o estoque do recurso natural é exaurido e o substituto é produzido e vendido ao preço \bar{p} .

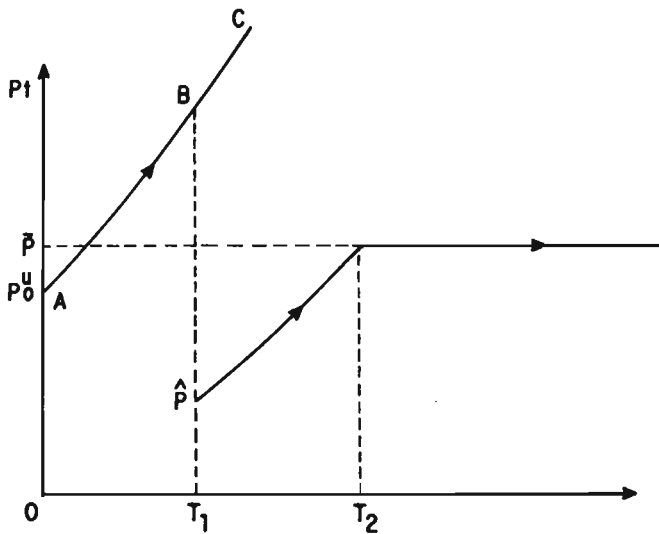


FIG. 10 - Movimento de preço em condição de incerteza, com a invenção do substituto ocorrendo em T_1 e a inovação em T_2 .

UMA INTERPRETAÇÃO PARA O PROCESSO DE EXTRAÇÃO MADEIREIRA NA AMAZÔNIA

A Fig. 11 mostra para o caso da madeira, que o estoque total pode ser apresentado pela oferta fixa S_0 , determinada pela natureza que representaria uma situação de equilíbrio de longo prazo (Homma 1980, 1982, 1985). À medida que os estoques forem se esgotando, a tendência é a representação da oferta deslocar-se para a esquerda (S_1). Além da extração em si, concorrem para esse deslocamento a expansão da fronteira agrícola e o crescimento populacional.

A curto prazo, enquanto o estoque de recurso natural for relativamente abundante, a curva de oferta (O_1) será elástica. A incorporação de novas áreas de extração, que, em geral, acompanha a expansão da fronteira agrícola, promove o seu deslocamento para a direita (O_2), a despeito de seu esgotamento em termos de estoque total.

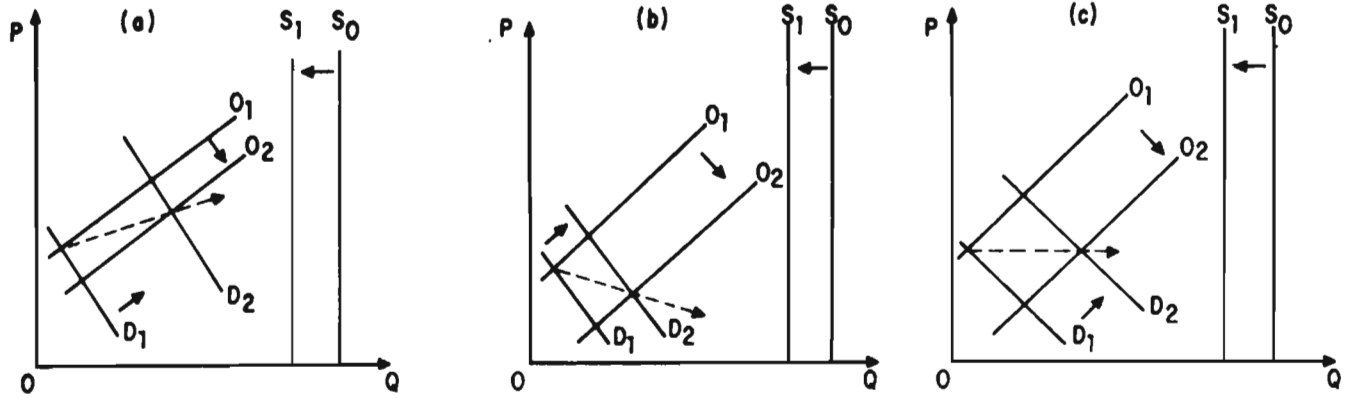


FIG. 11 - Evoluções hipotéticas de mercado para recurso natural renovável com grande estoque.

Essa esquematização permite interpretar a razão da queda dos preços dos recursos naturais, mesmo com o crescimento da demanda.

Conforme a magnitude da expansão do consumo do recurso natural em relação à extração, os preços de equilíbrio podem apresentar tendência crescente (Fig. 11a), decrescente (Fig. 11b) e constante (Fig. 11c). Naturalmente, nesses gráficos, as curvas de oferta de curto prazo apresentam-se superdimensionadas em relação às do estoque do recurso natural. Assume-se que a demanda apresenta-se bastante ativa, dada a inexistência de um substituto perfeito.

O caráter de recurso natural renovável assegura a permanência da curva de oferta fixa, S_0 , desde que a extração se processe em níveis que possibilitem a auto-regeneração da espécie extrativa. Se a extração ocorrer em condições cuja regeneração não seja possível ou como decorrência da depredação e/ou da expansão da fronteira agrícola, haverá gradativa diminuição do recurso remanescente. Isso faz com que a curva de oferta fixa, S_0 , desloque-se para a esquerda, S_1 , sucessivamente.

A característica durante essa fase de extração é a abundância do recurso natural para o período de tempo considerado. Esse fato faz com que a oferta tenha condições de se expandir para atender às necessidades de consumo. A médio e a longo prazo, o destino final será a estabilização e o declínio de extração.

A NATUREZA TEÓRICA DO ESGOTAMENTO DO RECURSO EXTRATIVO

Na opinião de Smith (1968), a extração de recursos naturais está sujeita a dois tipos de externalidade: a do estoque e a da congestão. O primeiro caso ocorre quando o custo de extração é influenciado, inversamente, pela massa do recurso natural. Já na externalidade da congestão, o custo tende a crescer, à medida em que o maior número de extratores converge para extração de determinado estoque de recurso natural. Negri (1989) introduz o conceito de externalidade estratégica. Esse decorre da competição entre os extratores para apropriar os recursos naturais cujos direitos de propriedade são in-

definidos e o acesso não é exclusivo. A propriedade do recurso é assegurada pela rapidez na apropriação. Nesse artigo, pretende-se acrescentar a idéia do esgotamento comercial na extração de recursos extrativos, como outra modalidade de externalidade. O esgotamento comercial leva a um desinteresse pela extração à medida que os recursos vão se esgotando e antecede o esgotamento físico definitivo do recurso extrativo. É o que está ocorrendo com o extrativismo do pau-rosa.

Como no processo de esgotamento há redução na quantidade ofertada, três possibilidades são discutidas. Na primeira situação apresentada, os preços mostram tendência crescente (Fig. 12a), supondo que a demanda tenha expansão positiva ou mesmo constante. Essa situação estaria condizente com a valorização do recurso, dada sua escassez, e sem a possibilidade de descoberta de substitutos sintéticos ou sucedâneos naturais. Empiricamente, parece evidenciar que, na extração de recursos extrativos destinados a fins industriais, há necessidade mínima para atender à escala de beneficiamento. Isso faz com que certas firmas, que empregavam esses recursos naturais, deixem de utilizá-lo, ocasionando redução do seu consumo (Fig. 12b e 12c). Esse efeito causa queda nos preços dos recursos naturais ou os mantém constantes contrariando o Princípio de Hotelling (Hotelling 1931).

A EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA E O CRESCIMENTO POPULACIONAL

A partir da década de 50, o processo de povoamento da Amazônia volta-se para acompanhar a expansão da fronteira agrícola, com a abertura das vias rodoviárias de penetração. Com isso intensifica-se a competição por mais terra para a agricultura.

Adotando como ponto de partida o ciclo que se inicia com a abertura de rodovias, intensificada a partir da década de 70, vislumbra-se a Amazônia como a região que proporciona oferta ilimitada de terra. Trata-se de analogia para o caso da terra do modelo clássico de Lewis (1954), que supõe oferta ilimitada de mão-de-obra.

Essa metodologia foi utilizada por Kazmer

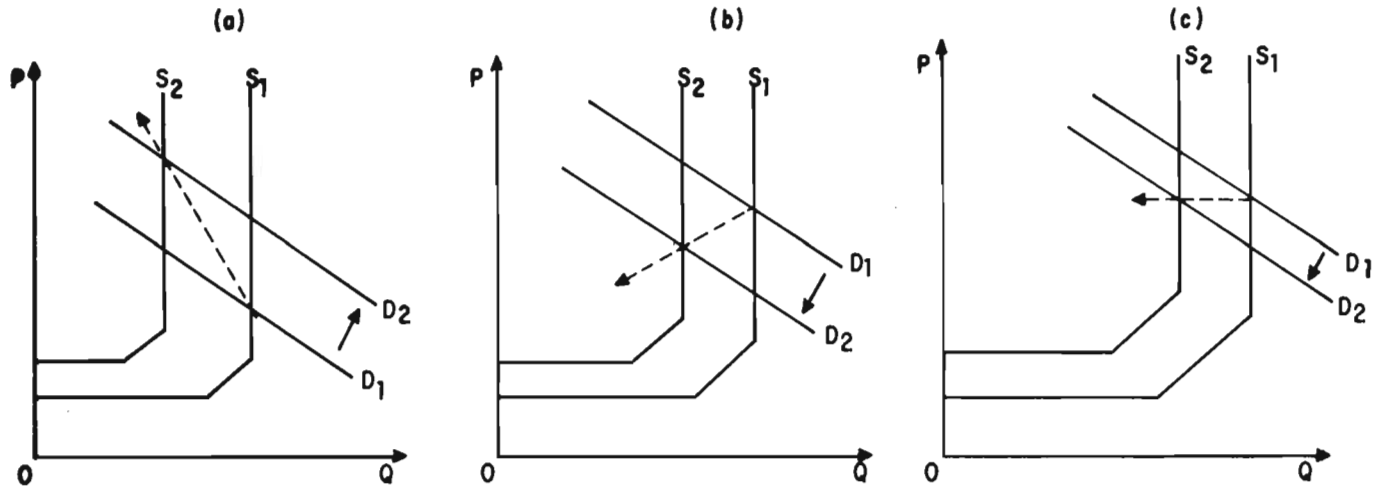


FIG. 12 - Evoluções hipotéticas de mercado para recurso natural renovável na fase declínio de extração.

(1977), para analisar a incorporação da fronteira siberiana, na última década do século passado, à Rússia. A expansão da fronteira agrícola na Amazônia foi impulsionada pela redução do custo de uso da terra em relação a outras áreas do País, decorrente da abertura de rodovias na região.

Com a abertura de rodovias, cria-se uma oferta adicional de terras nas suas laterais e nas laterais das estradas vicinais. Estimando uma extensão de cinco quilômetros para cada lado da estrada recém-construída, chega-se à conclusão de que cada quilômetro aberto, acresce uma oferta potencial mínima de 1000 hectares. Na Fig. 13 pode-se visualizar a situação do custo do uso da terra na Amazônia antes do início da expansão da fronteira agrícola (CUT-AE), compreendendo o período anterior à década de 50. A curva CUT-DE representa o custo do uso da terra após o início da expansão da fronteira agrícola, época em que esse custo é mais baixo, dados os acréscimos na oferta de terra posta à disposição. Nessa faixa, as melhores terras são ocupadas inicialmente, à medida em que essa área vai sendo incorporada, o custo do uso da terra sobe drasticamente, dada a melhoria no sistema de comunicação e da migração que pressiona novas áreas. O custo do uso da terra nas áreas extra-Amazônia (CUT-EA), com uma rede rodoviária e outras infra-estruturas sociais já desenvolvidas, apresenta um aumento do custo do uso da terra mais suave.

Como os agricultores tendem a mover-se em direção das terras com baixo custo do uso da terra, OA representa a quantidade de terra utilizada na Amazônia antes da expansão da fronteira agrícola; AB, a terra cultivada no Brasil, à exceção da Amazônia, e CDE, a redução no custo do uso da terra decorrente do seu cultivo na Amazônia, supondo serem as culturas e criações ecologicamente possíveis. Observa-se, contudo, uma tendência à especialização para determinadas atividades que representam maiores vantagens comparativas, como a pimenta-do-reino, ou de caráter geral, como a pecuária e as culturas de subsistência.

Com a abertura de rodovias, o custo do uso da terra na Amazônia apresenta-se horizontal em sua maior extensão, e então, sobe bruscamente. A porção horizontal re-

fere-se ao custo de uso da terra contígua à estrada. O custo vai aumentando à medida que se afasta dela. O uso da terra na Amazônia aumenta de OA para OH, enquanto o da região extra-Amazônia decresce da AB para HB. Esse declínio, que decorre da natureza estática da análise, não significa que essas áreas ficaram desativadas. Há o aumento na demanda de terra pela expansão de outras culturas e por problemas de concentração de propriedades nessas áreas. A migração de mão-de-obra e capital deve ser suficiente para a quantidade de terra AH (Fig. 13).

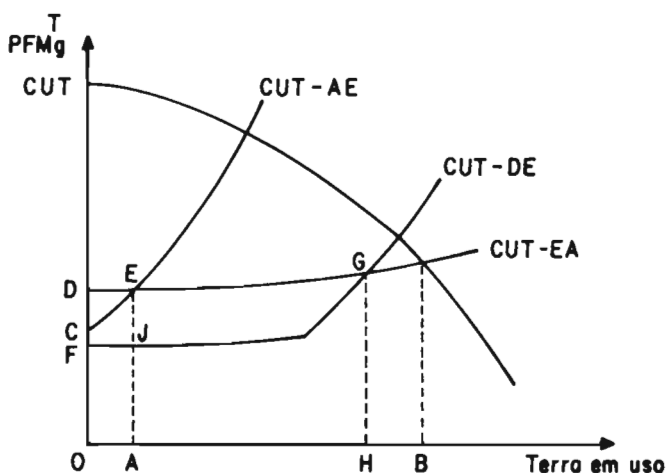


FIG. 13 - Demanda de terra e custo do uso da terra anterior à expansão da fronteira agrícola (CUT-AE), posterior à expansão da fronteira agrícola (CUT-DE) e da área extra-Amazônia (CUT-EA).

A expansão da fronteira agrícola com a abertura de estradas vai incorporando quantidades crescentes de áreas de matas virgens, reduzindo seu estoque original. Isso faz com que a curva de oferta S_0 se desloque para S_1 pela transferência de $Q_0 - Q_1$ para terra agrícola-tável (Fig. 14).

No mercado de terra para atividade extrativa que exija a manutenção da floresta primitiva, como é o caso do extrativismo de coleta (castanha-do-brasil, seringueira etc), há demanda de terra D_0D_0 que, inicialmente,

estava em equilíbrio ao preço P_0 . A incorporação de $Q_0 - Q_1$ ao processo de expansão da fronteira agrícola, aumenta o custo de oportunidade da terra, elevando-se seu preço para P_1 . Esse aspecto tende a inviabilizar a atividade extrativa, tanto pelo aumento no custo de oportunidade da terra como pela redução do estoque disponível do recurso extrativo. A consequência imediata é a redução contínua do contingente de extratores, deslocando a curva de demanda de terra D_0D_0 para a esquerda.

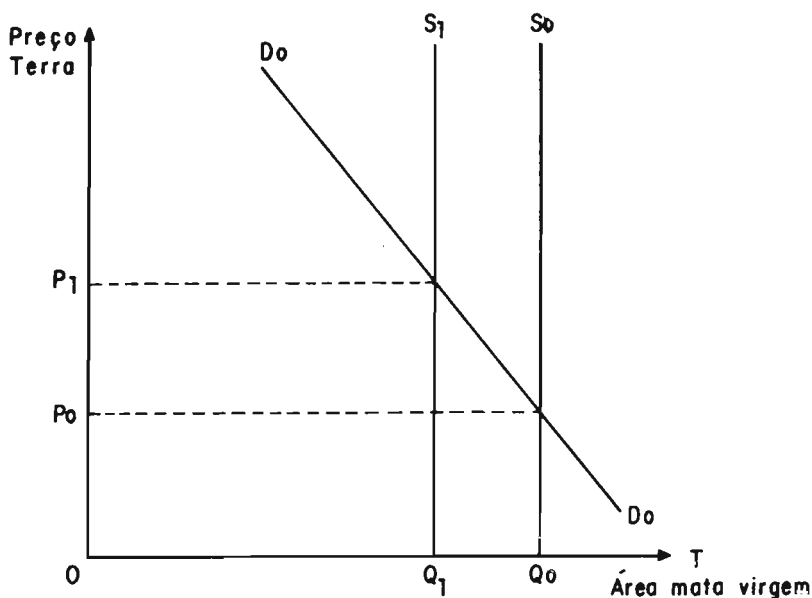


FIG. 14 - Efeito no preço de terra de mata virgem pela incorporação de terras no processo de expansão da fronteira agrícola.

No caso do extrativismo de aniquilamento (madeira), além de depender do estoque de mata remanescente, a extração acompanha a própria oferta de terra agricultável, pelo menos num contexto de curto prazo. A médio prazo, vai depender do estoque de mata remanescente.

CONCLUSÕES

A interpretação da dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia mostra que mesmo um recurso natural renovável está sujeito a duas causas básicas de instabilidade: uma pertinente à extração do recurso em si e outra referente à ação exógena à extração.

No primeiro caso, quando motivada pela extração do recurso, a perda da estabilidade decorre da incapacidade de regeneração da espécie por causa da velocidade de extração para atender ao intenso crescimento da demanda. Na segunda categoria, enquadram-se as causas que tomaram maior sentido nos últimos tempos como a domesticação, o aparecimento de substitutos industrializados, a expansão da fronteira agrícola e o crescimento populacional. Naturalmente, essas causas não aparecem isoladamente e apresentam interdependência entre si.

Realça-se que a importância principal da domesticação reside no aumento da produtividade da terra e da mão-de-obra, permitindo manipular a oferta de longo prazo, obtendo magnitude de produção inatingível com o extrativismo, a custos mais reduzidos. Em épocas remotas, provavelmente, razões de economia de tempo e a facilidade para obter o produto levaram ao processo de domesticação.

A domesticação de essências tem sido uma seqüência natural da fase extrativa. A descoberta de produtos sintéticos segue-se ao cultivo domesticado. Diante das atuais características do mercado de mão-de-obra, do progresso tecnológico nas ciências agrônômicas e da tecnologia de produtos sintéticos, a domesticação de essências extrativas potenciais e a descoberta de substitutos prescindirão dessas fases intermediárias.

Em termos de excedente, os produtos que conseguem maior benefício para o produtor têm maiores chances de ver sua inovação tecnológica aceita. Essas oportunidades aumentam se a demanda for perfeitamente elástica. O fato de a característica da maioria dos produtos extrativos de apresentar demanda preço-inelástica pode estar condicionando a lenta domesticação dessas essências.

Para algumas situações, o produto sintético pode levar à substituição integral do produto extrativo ou domesticado. Na prática, não acontece como prescreve a teoria que, com o aparecimento do substituto, o estoque remanescente do recurso natural ou do plantio domesticado passa a ter seu valor desprezado. O produto natural (extrativo ou domesticado), dado seu grau de substituição, torna-se necessário para a própria expansão do produto sintético e adquire valor próprio, devido as suas características específicas. Esse aspecto tem levado à valorização de certos produtos naturais, cujos substitutos sintéticos tenham apresentado aspectos negativos para a saúde humana e para o meio ambiente.

Quando o custo de produção do substituto passa a elevar-se ou o preço do produto natural decresce, pode ocorrer o processo de reversão de substituição. Nos dois casos, pode ocorrer o consumo do recurso natural original com preços equivalentes aos do substituto sintético. Esse aspecto não é focalizado na teoria de substituição de recursos naturais. Essa reversão tende a ocorrer do substituto industrial para o plantio domesticado e/ou para o recurso extrativo, desde que haja grande disponibilidade de estoque.

A extração econômica do recurso natural não leva à destruição total do recurso em si, pois a necessidade da lucratividade limitará a extração às quantidades viáveis em que os preços sejam superiores aos custos de extração. À margem esses preços e custos tendem a se igualar. Essas constatações não deverão ensejar a ocupação indiscriminada da região amazônica. Alteradas as suposições básicas da análise, as forças econômicas não delimitarão o alcance dessa expansão. Encerrado o ciclo econômico de extração do recurso natural, os danos causados ao processo de regeneração e de mudança do ambiente serão exacerbados pela pressão do aumento populacional, pela expansão da fronteira agrícola, por outras alternativas econômicas e pelo surgimento de obras de infra-estrutura que levam à substituição integral dos recursos restantes e à extração para fins de sobrevivência. Essas mudanças provocam o processo de depredação da base dos recursos naturais.

A demanda de terra agricultável, consideran-

do-se a expansão da fronteira agrícola e o crescimento populacional, torna-se a causa mais importante da diminuição das reservas florestais existentes. A medida que a oferta de terras agricultáveis aumenta, reduz-se a oferta de terras para a atividade extrativa. Com isso, o preço de terras para atividade extrativa torna-se mais alto e verifica-se a redução dessa atividade. No caso do extrativismo de aniquilamento, como o da madeira, essa extração avança com a própria oferta de terra agricultável, ao contrário do extrativismo de coleta, que depende do estoque remanescente de floresta primitiva. Essa substituição da cobertura florestal para a expansão da fronteira agrícola é independente da rentabilidade da atividade extrativa.

A transferência de mão-de-obra do setor extrativo para a agricultura deveria significar maior conservação e preservação dos recursos florestais, por reduzir a intensidade de extração. O que se observa, no entanto, é o paradoxo de acelerar o processo de destruição desses recursos.

O desengajamento dos extratores aumenta a expansão agrícola, promovendo a derrubada de matas para sua atividade de subsistência. A manutenção dos extratores, através de técnicas que permitam a extração auto-sustentada e resguardada da pressão de expansão da fronteira agrícola e do crescimento populacional, poderia minimizar o impacto da destruição dos recursos florestais.

Enquanto a mão-de-obra é considerada como insumo básico para impulsionar a economia extrativa, o crescimento populacional, através do aumento da densidade demográfica, passa a agir negativamente. As características com que são conduzidas a agricultura e a pecuária regionais forçam o avanço da fronteira agrícola com extrema velocidade na ocupação de novas áreas de mata virgem.

O crescimento populacional, fator de desaparecimento da atividade extrativa, força a competição por mais terra agricultável para a produção de alimentos e para o processo de urbanização. Demandam-se cada vez maiores extensões de recurso terra.

Essa análise teórica mostra a fragilidade da economia extrativa que, mesmo dependente de recurso na-

tural renovável, apresenta fases distintas de evolução. No caso da região amazônica, além da não-observância aos requisitos mínimos para promover a regeneração adequada dos estoques de recursos extrativos, a expansão da fronteira agrícola e o crescimento populacional são causas principais da destruição dos estoques de recursos naturais. Esses aspectos teóricos devem ser levados em conta quando se intenta colocar o extrativismo vegetal como modelo viável de desenvolvimento agrícola, de preservação e de conservação dos recursos naturais da região amazônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCARINI, J.H. **Economia rural e desenvolvimento - reflexo sobre o caso brasileiro.** Petrópolis: Vozes, 1987. 224p.
- ALLEGRETTI, M.H. **Reservas extrativistas; uma proposta de desenvolvimento da floresta amazônica.** Curitiba: Instituto de Estudos Amazônicos, 1987. 77p. mimeo.
- DASGUPTA, P.; STIGLITZ, J. Resources depletion under technological uncertainty. **Econometrica**, v.49, n.1, p.85-104, Jan. 1981.
- EVENSON, R.E. Research evaluation: policy interests and the state of the art. In: WORKSHOP SOBRE METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICAS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA. Brasília, 1983. **Selected readings.** Brasília, EMBRAPA-DEP/Universidade de Yale, 1983. 4v. v4
- HEISER Jr., C.B. **Seed to civilization: the story of man's food.** San Francisco: W.H. Freeman, 1973. 243p.
- 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.
- HOMMA, A.K.O. A incerteza na dimensão real dos recursos naturais como fator de depredação. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v.21, p.86-93, 1986.
- HOMMA, A.K.O. Esgotamento de recursos finitos - o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v.18, p.44-48, 1983a.
- HOMMA, A.K.O. Intocabilidade, exploração econômica e depredação dos recursos naturais: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v.20, p.19-26, 1985.

- HOMMA, A.K.O. Tentativa de interpretação do extrativismo amazônico. In: HÉBETTE, J. coord. **Ciência e tecnologia para a Amazônia**. Belém: UFPa/NAEA/ANPEC/PNPE, 1983. p.39-51. (Cadernos NAEA, 7).
- HOMMA, A.K.O. Uma tentativa de interpretação teórica do processo extrativo. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v.16, p.136-41, 1980.
- HOMMA, A.K.O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. **Acta Amazônica**, Manaus, v.12, n.2, p.251-255, 1982a.
- HOMMA, A.K.O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA. Belém, 1980. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU/GTZ, 1982b. p.255-271 (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 7).
- HOTELLING, H. The economics of exhaustible resources. **Journal of Political Economy**, v.39, n.2, p.137-175, 1931.
- JOHNSON, G.L.; HARDIN, L.S. **Economics of forage evaluation**. Lafayette: Purdue Agricultural Experiment Station, 1955. (North Central Regional Publication, 40).
- 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.
- 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.
- MAY, P.H. **A modern tragedy of the non-commons: agro-industrial change and equity in Brazil's babassu palm zone**. New York: Cornell University, 1986. 432p. (Latin American Studies Program, 91).
- MAY, P.H. Efeitos distributivos de mudanças nos direitos de propriedade sobre recursos extrativistas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27, Piracicaba, 1989, **Anais do 27º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**. Brasília: SOBER, 1989. p.164-88.
- MENDES, A.D. A Amazônia e o extrativismo. **Revista Econômica do BASA**, Belém, v.1, n.3, p.57-, 1971.
- NEGRI, D.H. The common property aquifer as a differential game. **Water Resources Research**, v.25, n.1, p.9-15, Jan. 1989.

- PAIVA, R.M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.1, n.2, p.171-231, dez. 1971.
- PAIVA, R.M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: uma reformulação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.5, n.1, p.117-161, jun. 1975.
- SCHUH, G.E. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: alguns comentários. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.3, n.1, p.51-94, mar. 1973.
- SEMINÁRIO: PLANEJAMENTO E GESTÃO DO PROCESSO DE CRIAÇÃO DE RESERVAS EXTRATIVISTAS NA AMAZÔNIA, Curitiba, 1988. **Seminário...** Curitiba, Instituto de Estudos Amazônicos, 1988.
- SMITH, V.L. Economics of production from natural resource. **American Economic Review**, v.58, n.3, p.409-431, June 1968.



FBB

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

COLABORANDO COM A DIVULGAÇÃO DA PESQUISA AGROPECUÁRIA