

10 anos – 2008  
**T**exto  
para  
**D**iscussã**O**

27

**Extratativismo, Biodiversidade  
e Biopirataria na Amazônia**

—Alfredo Kingo Oyama Homma

ISSN 1677-5473

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Secretaria de Gestão e Estratégia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Texto para Discussão 27

Extratativismo,  
Biodiversidade e  
Biopirataria na Amazônia

*Alfredo Kingo Oyama Homma*

**Embrapa Informação Tecnológica**  
*Brasília, DF*  
2008

Exemplares desta publicação  
podem ser solicitados na:

**Empresa Brasileira de Pesquisa  
Agropecuária (Embrapa)**

Secretaria de Gestão e Estratégia  
Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (final)  
70770-901 Brasília, DF  
Fone (61) 3448-4468  
Fax (61) 3347-4480  
textoparadiscussao@embrapa.br

**Editor da série**

*Ivan Sergio Freire de Sousa*

**Co-editor**

*Vicente Galileu Ferreira Guedes*

**Conselho editorial**

*Antonio Flavio Dias Avila*  
*Antonio Jorge de Oliveira*  
*Antonio Raphael Teixeira Filho*  
*Assunta Helena Sicoli*  
*Ivan Sergio Freire de Sousa*  
*Levon Yeganiantz*  
*Manoel Moacir Costa Macêdo*  
*Otávio Valentim Balsadi*

**Colégio de editores associados**

*Ademar Ribeiro Romeiro*  
*Altair Toledo Machado*  
*Antonio César Ortega*  
*Antonio Duarte Guedes Neto*  
*Arlson Favareto*  
*Carlos Eduardo de Freitas Vian*  
*Charles C. Mueller*  
*Dalva Maria da Mota*  
*Egídio Lessinger*  
*Geraldo da Silva e Souza*  
*Geraldo Stachetti Rodrigues*  
*João Carlos Costa Gomes*  
*John Wilkinson*  
*José de Souza Silva*

*José Manuel Cabral de Sousa Dias*  
*José Norberto Muniz*  
*Josefa Salete Barbosa Cavalcanti*  
*Marcel Bursztyn*  
*Maria Amalia Gusmão Martins*  
*Maria Lucia Maciel*  
*Mauro Del Grossi*  
*Oriowaldo Queda*  
*Rui Albuquerque*  
*Sergio Schneider*  
*Tamás Szmezsányi*  
*Tarcízio Rego Quirino*  
*Vera L. Divan Baldani*

**Revisão de texto**

*Marcela Bravo Esteves*

**Normalização bibliográfica**

*Vera Viana dos Santos*

**Editoração eletrônica**

*José Batista Dantas*

**Projeto gráfico**

*Tenisson Waldow de Souza*

**1ª edição**

1ª impressão (2008): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Informação Tecnológica

---

Homma, Alfredo Kingo Oyama

Extrativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia/ Alfredo Kingo  
Oyama Homma. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

97 p. ; 21 cm. – (Texto para Discussão, ISSN 1677-5473 ; 27).

1. Desenvolvimento Agrícola. 2. Economia Agrícola. 3. Ecossistema.  
4. Recurso Genético. I. Título. II. Série.

CDD 634.98

© Embrapa 2008

## Apresentação

*Texto para Discussão é uma série de monografias concebida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e editada – com periodicidade por fluxo contínuo – em sua Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE). Foi criada para encorajar e dinamizar a circulação de idéias novas e a prática de reflexão e debate sobre aspectos relacionados à ciência, à tecnologia, à inovação, ao desenvolvimento rural e ao agronegócio.*

*O objetivo da série é atrair uma ampla comunidade de extensionistas, pesquisadores, professores, gestores públicos e privados e outros profissionais, de diferentes áreas técnicas e científicas, para a publicação e o debate de trabalhos, contribuindo, assim, para o aperfeiçoamento e aplicação da matéria.*

*As contribuições são enviadas à editoria por iniciativa dos autores. A própria editoria ou o Conselho Editorial – considerando o interesse da série e o mérito do tema – poderão, eventualmente, convidar autores para artigos específicos. Todas as contribuições recebidas passam, necessariamente, pelo processo editorial, inclusos um juízo de admissibilidade e a análise por editores associados. Os autores são acolhidos independentemente de sua área de conhecimento, vínculo institucional ou perspectiva metodológica.*

*Diante dos títulos oferecidos ao público, comentários e sugestões – bem como os próprios debates –*

*podem ocorrer no contexto de seminários ou a distância, com o emprego dos meios de comunicação. Essa dinâmica concorre para consolidar, legitimar ou validar temas nos espaços acadêmicos, na pesquisa e outros mais.*

*Em 2008, a série completa uma década de importante contribuição técnica e científica e inicia novo ciclo em sua trajetória. Inaugura formato editorial que melhor valoriza a informação e é mais compatível com as especificações de bases de dados internacionais e programas de avaliação de periódicos, ao tempo em que experimenta importante expansão qualitativa de temas e de autores.*

*Endereço para submissão de originais à série: Texto para Discussão. Embrapa, Secretaria de Gestão e Estratégia, Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final), CEP 70770-901, Brasília, DF. Fax: (61) 3347-4480.*

*Os títulos publicados podem ser acessados, na íntegra, em [www.embrapa.br/embrapa/publicacoes/tecnico/folderTextoDiscussao](http://www.embrapa.br/embrapa/publicacoes/tecnico/folderTextoDiscussao)*

O Editor

## Dez Anos de Discussões Estratégicas

*O ano de 2008 é especialmente significativo para as publicações da Embrapa. Comemora-se o décimo aniversário da série **Texto para Discussão**. Essa é uma vitória coletiva daqueles que se interessam pela criação, difusão e intercâmbio de idéias novas.*

*Parabenizo os editores, autores, pareceristas, colaboradores, revisores, diagramadores, impressores, pessoal de acabamento, distribuidores, bibliotecários e leitores. É dessa interação de talentos diferenciados que resulta cada número da série que trouxe uma dimensão nova ao quadro das nossas publicações técnico-científicas.*

*Felicitó também a Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE), que criou, cuidou e dinamizou uma série que discute e inspira idéias estratégicas relativas à ciência, tecnologia, produção agropecuária, problemas sociais, ambientais e econômicos da sociedade brasileira. São monografias lidas por professores e estudantes, pesquisadores e tecnólogos, extensionistas, administradores, gestores, especialistas e o público em geral.*

*A publicação é um exemplo de parceria frutífera entre a SGE e a Embrapa Informação Tecnológica. A série **Texto para Discussão** é, de fato, multiinstitucional; em suas páginas, estão publicadas idéias oriundas das mais diferentes instituições. Nela, encontram-se colaboradores de universidades, institutos de pesquisa, diferentes órgãos do Executivo e de outros poderes públicos, secretarias municipais e Unidades de Pesquisa da Embrapa.*

*O maior presente deste décimo ano é a decisão de torná-la mais produtiva em número de edições. Para a Diretoria-Executiva da Embrapa, não poderia haver melhor forma de se comemorar o aniversário de um veículo dessa natureza.*

*Silvio Crestana*  
Diretor-Presidente da Embrapa

## Sumário

Resumo .....	11
Abstract .....	12
Introdução .....	13
Reservas extrativistas sem extrativismo? .....	24
Domesticação de recursos extrativos .....	30
Principais plantas amazônicas que foram, ou estão sendo, domesticadas .....	35
Cacau .....	36
Seringueira .....	37
Guaraná .....	38
Açaí .....	40
Castanha-do-pará .....	41
Cupuaçu .....	43
Pupunha .....	44
Tucumã .....	46
Jaborandi .....	46
Bacuri .....	47
Uxi .....	47
Timbó .....	48
Pau-rosa .....	49
Andiroba .....	50
Copaíba .....	51
Espécies madeireiras .....	52
Outros produtos .....	52
Nem todas as plantas e animais vão ser domesticados .....	53
Produtos extrativos com grande importância econômica .....	55
Produtos extrativos sem possibilidade (necessidade) de domesticação imediata .....	56

Produtos extrativos sem importância econômica definida .....	56
Produtos extrativos conspícuos .....	56
Movimentação de recursos genéticos na Amazônia .....	57
Entrada de material genético .....	59
Saída de material genético .....	64
Transferência de recursos genéticos da Amazônia para outras áreas do País .....	71
Fragilidade da economia extrativa e a biopirataria .....	72
Patenteamento de produtos da biodiversidade .....	79
Considerações finais .....	81
Referências .....	89

27



Extratativismo,  
Biodiversidade e  
Biopirataria na Amazônia

*Alfredo Kingo Oyama Homma<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Doutor em Economia Rural, Caixa Postal , 48, CEP 66095-100, Belém, Pará, e-mail: homma@cpatu.embrapa.br

||  
—

||  
—

—  
||

—  
||

## Extrativismo, Biodiversidade e Biopirataria na Amazônia

---

### Resumo

---

A transformação da biodiversidade da Amazônia em atividade econômica para gerar renda e emprego e para reduzir os riscos da biopirataria depende de medidas concretas de identificação, domesticação, produção em bases racionais e de sua verticalização. Há necessidade de desmistificar a biodiversidade potencial, direcionar maior atenção para a biodiversidade do passado e do presente e entender as limitações da economia extrativa. A preservação da biodiversidade amazônica dependerá da utilização apropriada das áreas já desmatadas, da recuperação das áreas que não deveriam ter sido destruídas, de maiores investimentos em C&T e de infra-estrutura social. As instituições de pesquisa devem estabelecer metas concretas para incorporar novos recursos da biodiversidade ao processo produtivo, conectadas com o setor empresarial e de programas de crédito, assistência técnica, associações com países desenvolvidos com garantias mútuas, obedecendo ao ciclo de vida dos produtos.

**Palavras-chave:** Amazônia, biodiversidade, biopirataria, extrativismo, desenvolvimento agrícola.



## Extractivism, Biodiversity and biopiracy in Amazon

---

### Abstract

---

The transformation of the Amazon biodiversity into economical activity to generate income and employment and to reduce the risks of biopiracy depends on concrete measures of identification, domestication, production under rational bases, and on their integration. There is a need to demystify the potential biodiversity, to direct attention to the biodiversity of the past and of the present and to understand the limitations of the extractive economy. The preservation of the Amazon biodiversity will depend on the appropriate use of the areas already deforested, on the recovery of the areas that have been destroyed, on larger investments in R&D and on social infrastructure. Research institutions should establish concrete goals to incorporate new resources of the biodiversity to the productive process, connected with the managerial section and with credit programs, technical attendance, and associations with developed countries with mutual safeguards, obeying the life cycle of the products.

**Key-words:** Amazon, biodiversity, biopiracy, extractivism, agricultural development.



## Introdução

---



Depois do assassinato do líder sindical Chico Mendes (1944–1988), em dezembro de 1988, o extrativismo vegetal passou a ser difundido como a grande solução ambiental brasileira para conter desmatamentos e queimadas na Amazônia e em outras partes do mundo tropical. No Governo Lula, desde janeiro de 2003, essa política foi ampliada com a criação de megarreservas extrativistas, com o objetivo de promover a inclusão social, servir de tampão para conter a expansão da fronteira agrícola, atender à simpatia internacional, estabelecer uma compensação ecológica, doutrina partidária, entre outros aspectos.

A reação do governo em criar Unidades de Conservação pode funcionar em áreas sem pressão de ocupação, mas revela-se de pouca eficácia nas áreas ocupadas. Como um tumor cancerígeno, essa destruição está ocorrendo de forma endógena nas próprias Unidades de Conservação e sua ineficácia pode ser comparada à da Linha Maginot (1931–1936), construída pelos franceses a fim de conter o avanço das tropas alemãs na II Guerra Mundial, contornando áreas protegidas (MIRANDA, 2006).

Muitas megarreservas extrativistas apresentam sustentabilidade duvidosa, por se apoiarem na extração madeireira e atividades agrícolas, provocarem a migração de contingentes atraídos pelas facilidades ou pela criação de territórios políticos além de, algumas vezes, serem um pretexto para aproveitar os benefícios do governo (CORRÊA, 2005).

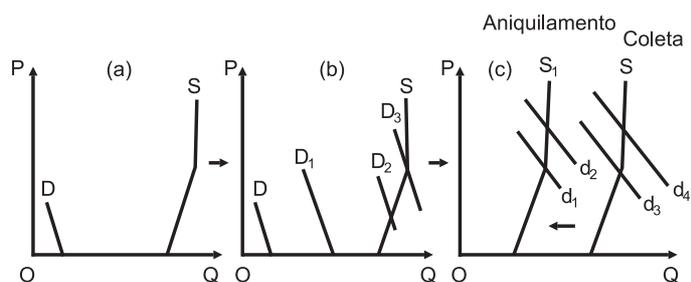
A destruição dos recursos naturais também ocorre de forma predatória, (in)consciente, provocando o esgotamento ou a destruição dos ecossistemas. As reservas extrativistas ao longo do Rio Juruá, por exemplo, expandiram a produção de farinha para abastecer o mercado de Manaus. As facilidades do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO e do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf estimularam a formação de pastagens e a criação de gado, nas reservas extrativistas mais antigas do Estado do Acre, provocando o declínio da extração de borracha nativa e os incêndios florestais.

A incorporação de novas áreas florestais é efetuada numa dinâmica de causação circular, em que estão envolvidos o segmento de agricultura familiar, os médios e grandes produtores, os madeireiros e os extrativistas. Essa destruição decorre da busca pela sobrevivência pelo procedimento usual, que pode ser válido em um ambiente com pouca pressão sobre os recursos naturais, mas que tende a ampliar a magnitude da destruição pelo aumento do contingente humano e da quantidade extraída. A busca da lucratividade com a destruição dos recursos naturais faz com que o aproveitamento no presente seja mais importante do que a preservação a longo prazo. Tal procedimento tende a levar a destruição até o esgotamento das reservas.

A atividade extrativa se caracteriza pela oferta fixa determinada pela natureza. O início da extração pode ser entendido por uma oferta potencial (S) de determinado recurso natural como se fosse um bem livre. 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 (HOMMA, 1980, 1981, 1982, 1983, 1985; MAY, 1986).

Com o tempo, a melhoria dos processos de transporte e comercialização e as obras de infra-estrutura tenderiam a gerar um equilíbrio entre o crescimento da demanda e o crescimento do mercado. A curva de demanda se desloca gradativamente para a direita até atingir a limitação do recurso em determinada área espacial. A curva de oferta passa a assumir características de inelasticidade em relação à quantidade, posicionando-se na vertical (Fig. 1).



**Fig. 1.** Processo de evolução de mercado de produtos extrativos.

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, pode ser mencionado o extrativismo da seringueira (*Hevea brasiliensis* M. Arg.) e da castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* HBK). Desde que a taxa de recuperação cubra a taxa de degradação, essa forma de extrativismo asseguraria uma extração *ad infinitum*.

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

Existem algumas espécies em que a extração é realizada tanto por aniquilamento como por coleta, dependendo da finalidade. Como exemplo desse caso típico, encontramos o açazeiro, do qual são obtidos o palmito, por aniquilamento, e o vinho, pela coleta de seus frutos.

Mesmo no extrativismo de coleta, os recursos não deixam de ser aniquilados, uma vez que não fazem parte de uma extração racional, por depredação, aumento de produtividade imediata ou substituição por outras atividades mais competitivas.

Em ambas as situações, predomina o caráter ricardiano<sup>2</sup> da extração, ou seja, os melhores recursos são extraídos, inicialmente, em determinada área espacial e a curto prazo. Essa perspectiva nem sempre se verifica, quando se considera o contexto dos recursos extrativos vegetais disponíveis da floresta amazônica. Grandes distâncias e dificuldades de escoamento para os mercados, condições de salubridade e desconhecimento do potencial tornam, muitas vezes, os estoques de melhor qualidade inacessíveis (HOMMA, 1986).

<sup>2</sup> Referência a David Ricardo (1772–1823), que enfatizou a característica heterogênea dos recursos naturais.

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, à elevação dos preços, que tendem a aumentar com o crescimento da demanda. Dado o fato de atingir o ponto em que a oferta passaria a ser inelástica, quando os preços atingiram níveis elevados, estimulando o seu cultivo ou a criação que se inicia de forma empírica (domesticação), o seu abandono, a sua substituição por outras atividades ou a descoberta de substitutos sintéticos.

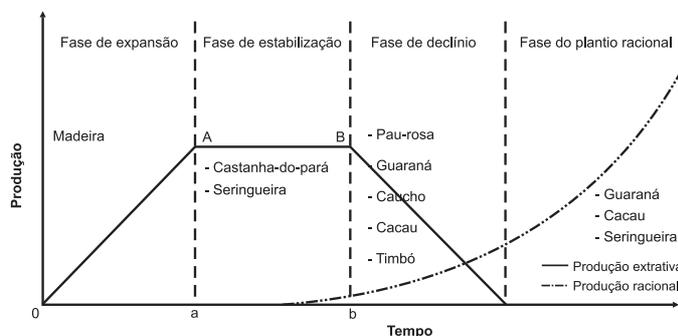
A economia extrativa apresenta limitações quanto ao crescimento do mercado, decorrente da tensão na oferta, que não consegue atender à demanda, e que, por sua vez, é regida pela existência fixa de estoques naturais. É viável enquanto o mercado for reduzido ou existirem grandes estoques, servindo apenas para atender nichos de mercado ou ganhar tempo, enquanto não surgirem outras alternativas econômicas.

Existe uma *falsa concepção de que a exploração de todo produto não-madeireiro é sustentável*, esquecendo-se de que nem sempre a extração econômica garante a sustentabilidade biológica e vice-versa. Cada produto extrativo apresenta uma característica específica, quanto ao seu processo de extração, beneficiamento, comercialização, ciclo de vida, não sendo passível de generalização. Muitos produtos extrativos, por sua pouca importância, longo tempo para a entrada em produção, dificuldade de domesticação, tecnologia não disponível, nunca serão domesticados. Em outras situações, pode prevalecer o dualismo tecnológico, com o extrativismo vegetal ou animal convivendo com o processo domesticado, de forma temporária ou permanente. As plantas nativas da Amazônia apresentam diversos estágios

de evolução, com combinações de extrativismo puro, de manejo ou de plantio domesticado. Várias plantas estão totalmente domesticadas, outras ainda no domínio do extrativismo e, outras, combinam extrativismo com plantio domesticado ou manejo, ou as três simultaneamente. A combinação de manejo com plantio domesticado é bastante difícil de ocorrer.

Na Amazônia, a extração de recursos naturais tem sido o ponto de apoio na atividade de comércio exterior desde os primórdios de sua ocupação. Assim aconteceu com o cacau (*Theobroma cacao* L.) que, na economia colonial, respondeu por até 97 % do valor das exportações (1736). Foi assim também com a seringueira, terceiro produto da pauta das exportações nacionais por 30 anos (1887–1917), e que atingiu o pico de participação em 1910, quando foi responsável por 39 %, e, novamente, em 1945, por ocasião da II Guerra Mundial, ano em que representou 70 % das exportações da Região Norte. A produção de pau-rosa alcançou participação máxima nas exportações da Região Norte, em 1955, com 16 %, e a castanha-do-pará, em 1956, com 71 % (HOMMA, 2003a). Esses produtos seguiram as fases de expansão, estagnação e declínio, decorrentes do esgotamento, domesticação, perda do poder de monopólio e aparecimento de substitutos (Fig. 2). No contexto histórico, verifica-se uma mudança das exportações de produtos extrativos vegetais para minerais. O extrativismo mineral, em 2005, respondeu por mais de 52 % do valor das exportações da Região Norte e 80 % do Estado do Pará. Esses dados refletem a tendência verificada em 2005, quando as exportações dos produtos da biodiversidade representaram menos de 18 %, destacando-se a madeira e derivados, com 12 %.

## Extrativismo, Biodiversidade e Biopirataria na Amazônia



**Fig. 2.** Ciclo do extrativismo vegetal na Amazônia.

A questão é se realmente o extrativismo vegetal, defendido pelos seguidores de Chico Mendes, seria a forma ideal de desenvolvimento para a Amazônia. Decorridas duas décadas do assassinato do seringueiro, é interessante verificar que essa idéia mantém defensores ardorosos, servindo de subsídio à política pública mundial para a Amazônia. A justificativa aumenta com derrubadas e queimadas crônicas e grandes obras de infra-estrutura (ALLEGRETTI, 1992, 2002).

Outra questão que surgiu desde o assassinato de Chico Mendes se relaciona à valorização dos produtos extrativos, que foram divididos em produtos madeireiros e não-madeireiros. Essa divisão entre produtos não-madeireiros e madeireiros deve ser analisada, já que há um argumento de que todos os produtos não-madeireiros são sustentáveis por definição, uma visão defendida pelos pesquisadores e ambientalistas nos últimos vinte anos (HOMMA, 1990). Do ponto de vista econômico, não há nenhuma diferença entre produto não-madeireiro e madeireiro, e a sustentabilidade depende de uma relação entre a taxa de extração e a capacidade de regeneração.

A reserva extrativista é a maior novidade ambiental brasileira, apesar de esse processo já existir desde o século XIX. A princípio, o processo foi utilizado pelos imigrantes poloneses no Paraná, ao adotarem o sistema faxinal, visando a conservar áreas nativas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*). O sistema entrou em decadência com a expansão dos plantios e com a expansão da fronteira agrícola (YU, 1988).

A conceituação do extrativismo envolve desde processos empíricos, com baixa produtividade da terra e da mão-de-obra, até processos de capital intensivo, como se verifica no extrativismo madeireiro, mineral e pesca. O IBGE conceitua o extrativismo vegetal como sendo o processo pelo qual o homem realiza a coleta ou apanha de produtos provenientes dos recursos florestais nativos, tais como: madeiras, látex, sementes, folhas, resinas, óleos, frutos, raízes e outros (HOMMA, 1993; IBGE, 1976). A extração madeireira mediante técnicas de manejo florestal, o enriquecimento de espécies extrativas na floresta, aumentando a sua densidade, bem como o manejo de espécies extrativas, têm sido defendidos por muitos autores, sendo diferente do extrativismo tradicional.

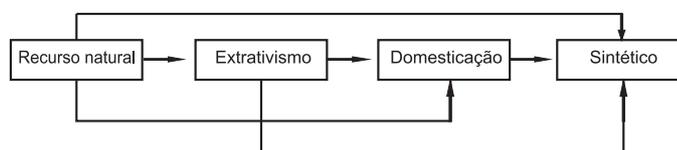
A sustentabilidade do extrativismo vegetal também está relacionada com o mercado de trabalho rural. Diante da tendência do processo de urbanização, a população rural está perdendo não só seu contingente em termos relativos mas também em termos absolutos. A redução da mão-de-obra no meio rural tende a aumentar o seu custo. Essa tendência é visível na agricultura empresarial, com a substituição da mão-de-obra braçal e a utilização da mecanização, herbicidas, aviões agrícolas. No caso da atividade extrativa, que se caracteriza por ser altamente intensiva em mão-de-obra, decorrente da dispersão dos

produtos na floresta, à medida que o salário mínimo aumenta, outras atividades passam a ser mais atrativas, aumentando o seu custo de oportunidade. Na agricultura familiar, a venda de mão-de-obra é uma importante fonte de renda não-agrícola, que rivaliza com a própria produção agrícola comercializada, sobretudo nas regiões menos desenvolvidas do País (MENEZES, 2002). Em longo prazo, a redução do desmatamento na Amazônia dependerá muito mais do processo de urbanização e da redução da população rural em termos absolutos, promovendo a intensificação da agricultura e, com isso, os recursos florestais tenderão a sofrer menor pressão.

O declínio do extrativismo de sassafrás [*Ocotea pretiosa* (Nees) Mez.], em Santa Catarina e Paraná, e a proibição do abate dessa árvore, a partir de 1991, reacendeu o interesse por uma planta substituta que contivesse safrol. Essa busca resultou na domesticação da pimenta-longa (*Piper hispidinervum*), efetuada no final de 1990 para produção de safrol, utilizado na indústria de perfumaria e na produção de inseticida orgânico.

Os estudos têm sido conduzidos pelo Museu Paraense Emílio Goeldi e pela Embrapa. A pimenta-longa, planta nativa no Estado do Acre, pode passar diretamente para o plantio racional, sem passar pelo extrativismo, e indica um provável caminho para outras plantas da Amazônia. A domesticação induzida, que foi realizada pelo Programa Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia, do curauá (*Bromelia curaua*), planta fibrosa nativa do Baixo Amazonas, muito utilizada no passado, conduzida com o apoio da Mercedes Benz e, mais tarde, com o apoio da Embrapa Amazônia Oriental, mostra a trajetória a ser seguida em relação a outras plantas da Amazônia.

A economia extrativa está inserida em um contexto mais amplo do que o tradicionalmente analisado. Em geral, a seqüência consistia na descoberta do recurso natural, extrativismo, domesticação e, para muitos, na descoberta do sintético (Fig. 3). No caso do extrativismo do pau-rosa, por exemplo, passou-se diretamente do extrativismo para a descoberta do sintético.



**Fig. 3.** Formas de utilização do recurso natural depois da transformação em recurso econômico.

Logo após a descoberta do Brasil, o extrativismo do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) foi o primeiro ciclo econômico pelo qual o País passou e que perdurou por mais de três séculos. O início do esgotamento dessas reservas coincidiu com a descoberta da anilina, em 1876, pelos químicos da Bayer, na Alemanha. Outros produtos extrativos têm sido afetados com a substituição por produtos sintéticos, como as ceras [*Copernicia cerifera* (carnaúba)], linalol sintético (essência de pau-rosa), DDT [*Derris nicou* (Aubl.) Macbr. e *D. urucu* K. et Sm. (timbó)], chicles sintéticos, borracha sintética (3/4 do consumo mundial de borrachas), entre outros. O progresso da biotecnologia e da engenharia genética possibilita que os recursos naturais, que apresentem utilidade para o homem, possam ser domesticados ou sintetizados diretamente sem passar pela fase extrativa. Esse aspecto permite poucas chances de revitalização da economia extrativa com a descoberta de novos recursos extrativos

potenciais, principalmente fármacos. É possível que essa situação ocorra no início ou quando o estoque de recursos extrativos disponíveis for muito grande.

A dispersão dos recursos extrativos na floresta faz com que a produtividade da mão-de-obra e da terra sejam baixas, tornando essa atividade uma prática que decorre da inexistência de outras alternativas econômicas, de plantios domesticados ou de substitutos sintéticos. Na medida em que novas alternativas são criadas e as conquistas sociais elevem o valor do salário-mínimo e, por ser uma atividade com baixa produtividade da terra e da mão-de-obra, a continuidade dessa atividade torna-se inviável. Um dos erros dos defensores da opção extrativa para a Amazônia é considerar este setor como sendo isolado dos demais segmentos da economia.

Quando os ingleses realizaram a domesticação da seringueira, no sudeste asiático, evidenciou-se a negligência das políticas públicas nacionais, com base na crença de sua inesgotabilidade e da irrelevância da domesticação. O capital extrativo existente tende a inibir esforços, visando à domesticação de espécies nos locais de ocorrência. O mesmo processo foi verificado com o tomate (*Lycopersicon* spp.) e a batata-inglesa (*Solanum tuberosum*), originária da Cordilheira dos Andes, o fumo (*Nicotiana tabacum*), o milho (*Zea mays*, L.), a cinchona (*Chinchona calisaya* Wedd. e *C. ledgeriana* R. et P.), entre outros. Esses produtos foram transformados em cultivos universais pelos primeiros colonizadores. De forma inversa, muitas plantas de origem africana, como o cafeeiro (*Coffea* spp.), dendê (*Elaeis guineensis*), quiabo (*Hibiscus esculentus*), melancia (*Citrullus vulgaris*), tamarindo (*Tamarindus indica*), entre outros, foram domesticadas no País.

## Reservas extrativistas sem extrativismo?

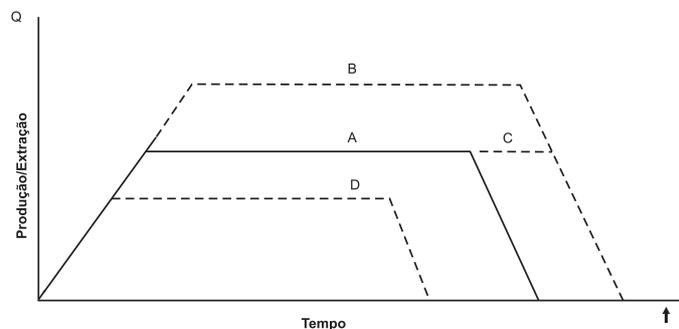
---



existência e o desaparecimento de economias extrativas estão ancorados nas necessidades expressas pelo mercado. A transformação de um recurso natural em um produto útil ou econômico é o primeiro passo da economia extrativa. Contudo, à medida que o mercado começa a se expandir, as forças que provocam o seu declínio também aumentam. A limitada capacidade de oferta inelástica da maioria dos produtos extrativos leva à necessidade de se efetuar plantios domesticados, à descoberta de substitutos sintéticos ou de outro substituto natural.

As reservas extrativistas estão sendo consideradas como uma alternativa de se evitar o desmatamento na Amazônia. Também são consideradas como uma melhor opção de renda e emprego. Além disso, atribui-se a essa atividade a proteção da biodiversidade, e o fato de poder ser uma barreira para conter a expansão da fronteira agrícola. Isto constitui um grande equívoco, uma vez que o ato de desmatar é um reflexo da situação econômica do extrator. Se, em termos relativos, os preços de produtos agrícolas forem superiores aos dos produtos extrativos, a tendência inevitável é realizar o desmatamento para o plantio de roças e abandonar as atividades extrativas. Esse fenômeno é que tem levado à contínua queda da produção da borracha extrativa e da castanha-do-pará na Amazônia, mais do que o efeito da própria domesticação.

A dinâmica do extrativismo vegetal que conduz à forma trapezoidal, descrita da Fig. 4, pode apresentar sucessivos deslocamentos desse ciclo ao longo do tempo



**Fig. 4.** Possibilidades de mudança no ciclo do extrativismo vegetal por estímulo de políticas governamentais.

para determinada área geográfica ou em termos macroeconômicos. Foi o que se verificou na Amazônia sucessivamente com a fase das “drogas do sertão”<sup>3</sup>, do extrativismo do cacau, da seringueira, da castanha-do-pará, do pau-rosa. No caso do extrativismo da madeira, que sempre tem sido considerado em termos agregados, na verdade ela se constitui de dezenas de espécies madeireiras. Em geral, o início da extração madeireira se caracteriza pela extração das espécies consideradas mais nobres, como o mogno (*Swietenia macrophylla* King), passando, depois do seu esgotamento, para madeiras de segunda e terceira categorias.

Nas atuais áreas de extração de palmito e de fruto de açazeiro no estuário amazônico, verifica-se que a viabilidade econômica dessa atividade e da existência dos estoques de açazais são decorrentes das transformações da economia extrativa ao longo do tempo. A extração comercial do palmito de açáí iniciou-se em 1968, quando

<sup>3</sup> Durante o período colonial, coleta de produtos extrativos, tais como ervas aromáticas, plantas medicinais, cacau, baunilha, castanha-do-pará e guaraná. Esses produtos eram considerados especiarias na Europa, onde alcançavam excelentes preços.

entrou em operação a primeira fábrica em Barcarena, Pará, devido à exaustão de estoques de juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no centro-sul do Brasil. Esta palmeira não apresenta rebrotamento após o corte.

A paisagem no estuário amazônico, onde ocorrem os açaiçais, vem apresentando contínua mudança desde o século XVII. No passado, a extração de ucuúba (*Virola surinamensis*, *Myristica sebifera*), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), resinas, breu, patauí [*Jessenia bataua* (Mart.) Burret], cacau, murumuru (*Astrocaryum murumuru*), pracaxi (*Pentaclethra filamentosa*), jutaicica (*Hymenaea courbaril* L.), látex de maçaranduba [*Manilkara huberi* (Ducke) Stand.], etc. teve grande importância relativa em comparação com a extração atual de palmito e fruto de açaí (NOGUEIRA, 1997).

A extração madeireira para atender à demanda da construção de habitações e embarcações provocou forte impacto na vegetação ribeirinha próxima de Belém, ao longo dos séculos, privilegiando o desenvolvimento de outras plantas e provocando mudanças na paisagem. A extração de borracha teve também forte influência na modificação da paisagem desde o início do “boom” e durante a II Guerra Mundial. A extração de madeira e de palmito, entre outros, acabou por favorecer a formação de estoques mais homogêneos de açaizeiros.

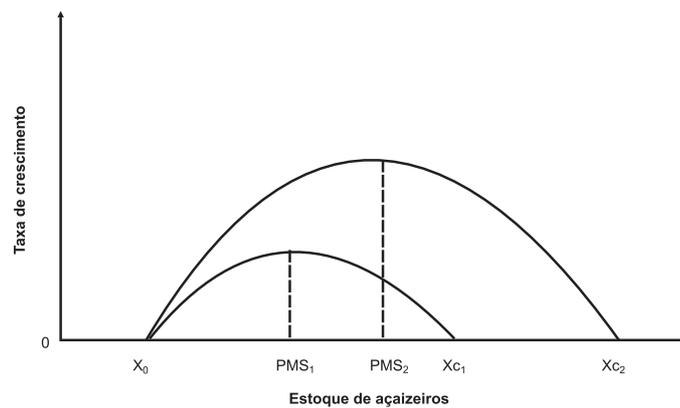
Nesse contexto, a importância das reservas extrativistas seria a de tentar prolongar a vida do extrativismo (B e C), em uma das três fases mencionadas anteriormente (Fig. 4). Mas pode ocorrer o inverso (D), induzindo à redução da vida útil da economia do extrativismo, se forem introduzidas novas alternativas econômicas. Muitas das propostas do recente neo-

extrativismo não passam de introdução de atividades agrícolas entre os extrativistas que, se tiverem sucesso, podem levar ao abandono das atividades extrativas tradicionais (REGO, 1999; CLEMENT, 2006).

As atuais tendências indicam o uso da terra pelas populações tradicionais, indígenas e da agricultura familiar na ocupação de grandes espaços territoriais com a finalidade de conter a expansão da fronteira agrícola. A essas populações, cujo contingente tem sido reduzido nas últimas décadas, a extração madeireira comunitária seria permitida, viabilizando economicamente a sua permanência, inviável através da coleta de produtos não-madeireiros. Com isso ocorrerá apenas a troca da fonte fornecedora de madeira, antes efetuada por grandes madeireiros, que passará a ser efetuada pelos extrativistas ou pela agricultura familiar, sem garantia de sustentabilidade em longo prazo. A possibilidade de benefícios públicos nacionais e internacionais faz com que a idéia da criação de reservas extrativistas seja transformada em ações externas e o estabelecimento de alianças seja mediado por interesses, muitas vezes estranhos à comunidade, contradizendo os objetivos pelos quais tal aliança foi criada. O Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta e Piranha, no Município de Nova Ipixuna, Pará, é um exemplo. A venda de árvores de castanheira para madeiras e a derrubada da floresta para a implantação de roças fizeram parte do cotidiano até quase o seu esgotamento. A sobrevivência ou a capitalização baseada na destruição dos recursos naturais tem sido uma constante na Amazônia, tanto por extrativistas, como por pequenos, médios e grandes produtores na Amazônia.

A importância das técnicas de manejo está na possibilidade de aumentar a capacidade de suporte dos

recursos extrativos. Como está ocorrendo no manejo de açaiçais nativos no estuário do Rio Amazonas, os extratores procuram aumentar o estoque de açaiçeiros, promovendo o desbaste de outras espécies vegetais indesejáveis, permitindo, com isso, o aumento da produtividade dos frutos e de palmito, como se fosse um plantio domesticado (Fig. 5). A criação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Extrativismo – Prodex –, em junho de 1996, pelo presidente Fernando Henrique Cardoso (1995–2002), e ampliado no novo governo, em colaboração com o Banco da Amazônia S.A., foi importante para aumentar a produtividade da terra e da mão-de-obra, mediante o adensamento de açaiçeiros, como se fosse um plantio racional.



**Fig. 5.** Modificação da capacidade de suporte decorrente do manejo de açaiçais nativos.

Essa medida fez com que o manejo de açaiçeiros se expandisse nos últimos anos para mais de 45 mil ha, principalmente destinados à produção de frutos, atendendo mais de 15 mil produtores. O forte crescimento do mercado de fruto de açaiçeiro tem sido o indutor dessa expansão. O financiamento do manejo de açaiçeiros foi

importante no contexto internacional, tendo sido um dos programas mais elogiados no processo de esverdeamento institucional do Banco da Amazônia. A boa lucratividade e os investimentos necessários para o manejo dos açazais descarta o interesse dos ribeirinhos em criarem áreas de domínio comum, como um socialismo florestal.

A biodiversidade ainda por ser descoberta e explorada está fazendo com que a biodiversidade do presente e do passado não esteja recebendo a devida atenção como alternativa para o desenvolvimento. As culturas do cacau, café, cupuaçu [*Theobroma grandiflorum* (Spreng.) Schum], maracujá (*Passiflora edulis* Sims), dendê, guaraná (*Paullinia cupana* HBK), banana (*Musa* spp.), pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), pastagens, arroz (*Oryza sativa*), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), seringueira podem ser citadas entre as principais que constituem essa biodiversidade. Todas apresentam algum problema tecnológico, mas amplas possibilidades de gerar renda e emprego e de reduzir os desmatamentos e queimadas.

A transformação da biodiversidade para geração de renda e emprego exige metas concretas de identificação e domesticação de atuais plantas extrativas e outras por descobrir, efetuando plantios racionais e a verticalização da produção (BUCHALLA, 2002; HOMMA, 2002b; RICUPERO, 2000). Produtos extrativos com alta elasticidade de demanda ou cujo excedente é captado pelos produtores apresentam maiores chances de domesticação imediata. Nem todos os produtos extrativos vão ser domesticados. Aqueles que apresentam grandes estoques na natureza, baixa importância econômica, existência de substitutos, dificuldades técnicas para o plantio, longo tempo para a obtenção do produto

econômico, terão maiores dificuldades para que se transformem em plantas cultivadas. Por sua vez, não se pode esquecer das plantas já conhecidas como instrumentos concretos do desenvolvimento da Amazônia. A domesticação e a intensificação da agricultura nas áreas desmatadas constituem a maior segurança para evitar a destruição dos recursos da biodiversidade amazônica.

## Domesticação de recursos extrativos

---



análise do processo histórico da humanidade evidencia que a economia extrativa apresenta grandes limitações. Há dez mil anos, quando se iniciou a agricultura, o homem domesticou cerca de três mil plantas e centenas de animais, que constituem a base da agricultura mundial. Esse fenômeno ocorreu e está ocorrendo na Amazônia. As domesticações do cacau, seringueira, cupuaçu, guaraná, pupunha, jambu (*Spilanthus oleracea*), jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf.), coca (*Erythroxylum coca* Lam.), entre outros, podem ser citadas como exemplos de culturas adaptadas bem-sucedidas na Amazônia. Atualmente toda a oferta de laranja (*Citrus sinensis* Osb.), banana, feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), tomate, carne bovina (*Bos taurus*), frango, é proveniente de plantios ou criações racionais. Naturalmente, existem dezenas de produtos, como a pesca, a madeira, o palmito e o fruto do açaí, a castanha-do-pará, entre outros, que, devido ao estoque disponível, a oferta ainda é totalmente extrativa.

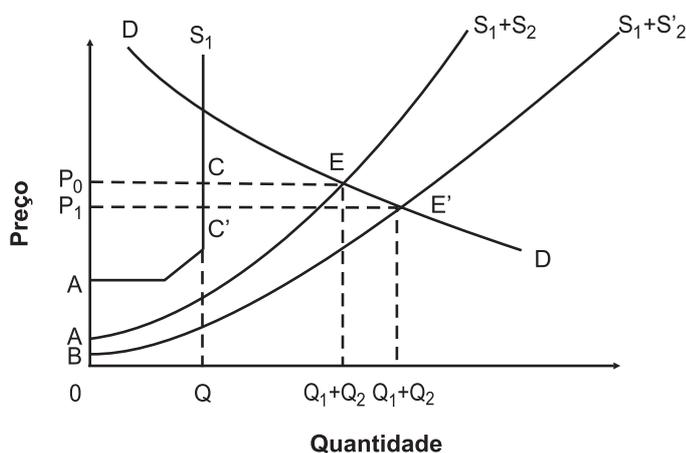
Já existem criações de peixes, javalis (*Sus scrofa scrofa*), rã-touro (*Rana catesbeiana*), tartarugas

(*Podocnemis expansa*), camarão de água salgada (*Penaeus* sp.), camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*), escargots (*Helix* sp.), jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus yacare*), ostras (*Pinctada* sp.) para produção de pérolas, sanguessugas (*Hirudo medicinalis*), avestruzes (*Struthio camelus*), emas (*Rhea americana*), codornas (*Coturnix coturnix*), etc. Muitos animais da fauna brasileira (araras, papagaios, sagüis, jibóias, iguanas, etc.) estão sendo criados na Europa e Estados Unidos, abastecendo o mercado mundial de animais de estimação, com preços mais reduzidos, e contribuindo para diminuir a extinção dessas espécies (BORTOLOTTI, 2007). Em futuro próximo, novas plantas e animais da Amazônia serão domesticados. Por meio do processo de domesticação, consegue-se ampliar a oferta, obter um produto de melhor qualidade, a preços reduzidos, beneficiando os consumidores.

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. 6 mostra os dois grupos que ofertam o mesmo produto. Essa ilustração 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 representa a procura do produto.



**Fig. 6.** Modelo de equilíbrio entre a oferta conjunta (extrativa e domesticada) e a demanda.

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

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 inviabilização do extrativismo vegetal.

O aperfeiçoamento tecnológico dos produtores permitirá maior quantidade a ser 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  $Q_1$ . 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 ( $AC'E'B' - ACEB$ ). Essa relação pode ser positiva ou negativa, dependendo das elasticidades da oferta e da procura.

A pesquisa agrícola tem procurado efetuar a domesticação dos principais produtos extrativos, aumentando a oferta com produto de melhor qualidade e a preços mais baixos, e reduzindo a pressão sobre os estoques naturais na Amazônia. Produtos que apresentam demanda elástica oferecerão maiores atrativos para passarem pelo processo de domesticação, com possibilidade de captar todo o excedente do produtor. A presença do capital extrativo tem feito com que, muitas vezes, plantios racionais sejam encontrados fora da área de ocorrência do extrativismo, promovendo a perda de alternativas de renda e emprego, apesar do benefício para os consumidores. Na Amazônia, esse fenômeno foi verificado no cacau, cinchona, seringueira, guaraná e em outras plantas.

Alguns produtos extrativos que foram domesticados podem ser encontrados em cultivos na forma extrativa, quando são abandonados, como a seringueira, a baunilha (*Vanilla spp.*), o cacaueteiro, e de animais, como búfalos (*Bubalus bubalis*), que se tornam selvagens, com a falta de manejo. Cogumelos selvagens na Europa sempre vão coexistir com os cogumelos plantados que abastecem a maior parte do mercado. Muitas drogas, como a maconha (*Cannabis sativa*) e a coca, com o crescimento do mercado, são plantadas ilegalmente e sua destruição inteligente seria descobrir pragas e doenças que possam prejudicar o seu desenvolvimento (HOMMA, 1990, 1992, 1996, 2004a).

Produtos da biodiversidade podem passar por diversos ciclos de utilização (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1975; SMITH et al., 1992). Muitas culturas alimentares, como feijão, milho e mandioca, pela diversidade que existe, com a modificação do mercado, a substituição de culturas tradicionais por culturas de exportação, a expansão de novas atividades, o processo de urbanização, a perda da diversidade cultural com a extinção de espécies que fazem parte de hábitos religiosos ou do folclore, entre outros, correm sérios riscos de desaparecimento. A disseminação do consumo de mamão hawai (*Carica papaya* L.), de consumo individual, levou também ao desaparecimento de mamões grandes, consumidos antes de 1970, que poderão ser importantes para o futuro.

O extrativismo de diversas plantas ou animais utilizados para tintura, como o pau-brasil, anil (*Indigofera tinctoria* L.), cochonilha (*Dactylopius coccus*) e carageru (*Arrabidaeae chica* H.B.K.) desapareceu com a descoberta da anilina (CARREIRA, 1988; HOMMA, 2006). O extrativismo do babaçu (*Orbignya phalerata*, Mart.) foi a base da economia do Maranhão até a década de 1950. Desde então, o extrativismo dessa espécie perdeu importância, com o advento do cultivo de óleos anuais como a soja (*Glycine max* L. Merrill), milho, algodão (*Gossypium herbaceum*) e da expansão da fronteira agrícola (AMARAL FILHO, 1990). O atual aproveitamento do babaçu se destina a nichos de mercados para cosméticos, biodiesel e carvão vegetal, no discurso da inclusão social, com a criação de “babaçuais livres”, permitindo o acesso em qualquer propriedade.

O extrativismo de muitas plantas medicinais, como a salsaparrilha-do-pará (*Smilax papiracea*), utilizada no tratamento de sífilis, a cinchona para tratamento de malária, etc., foi substituído com o progresso da indústria farmacêutica e da medicina. A descoberta do *Viagra*, utilizado no tratamento da impotência masculina, tem reduzido a matança de animais e a utilização de plantas empregadas na medicina tradicional e popular na Ásia (VON HIPPEL, W.; VON HIPPEL, F., 2002, 2004; VON HIPPEL, W. et al., 2005). O timbó foi muito utilizado como inseticida natural antes do surgimento dos inseticidas sintéticos, e desapareceu com o uso do DDT. A utilização dessa planta está retornando para utilização na agricultura orgânica, em bases racionais.

### Principais plantas amazônicas que foram, ou estão sendo, domesticadas

---

Várias plantas amazônicas foram domesticadas nos últimos três séculos, destacando-se o cacaueteiro (1746), cinchona (1859), seringueira (1876), jambu (*Spilanthes oleracea*) e, sobretudo a partir da década de 1970, o guaranazeiro, castanheira-do-pará, cupuaçuzeiro, pupunheira (*Bactris gasipaes* HBK), açazeiro, jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf.), pimenta-longa. O processo de domesticação muitas vezes tem início nos quintais interioranos, separando-se as plantas com as melhores características úteis.

A seguir serão relacionadas e comentadas algumas plantas em que a experiência dos indígenas, dos produtores ou os resultados da pesquisa permitiram o estabelecimento de plantios ou de manejos.

## Cacau

O ciclo do cacau extrativo e, posteriormente, semidomesticado nas várzeas foi a primeira atividade econômica relevante na Amazônia que perdurou até a época da Independência do Brasil (1822), quando foi suplantado pelos plantios da Bahia. O cultivo do cacau foi levado, em 1746, pelo colono francês Luís Frederico Warneaux, para a fazenda de Antônio Dias Ribeiro, no Município de Canavieiras. Da Bahia, o cacauzeiro foi levado para o continente africano e asiático, com mais de 7 milhões de hectares cultivados no mundo, transformando-se em principal atividade econômica nesses novos locais. Em 1957, com a criação da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), em Itabuna, o Estado da Bahia passou a abrigar o centro de pesquisa mais avançado do mundo sobre essa cultura. Com a entrada intencional da vassoura-de-bruxa [*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer] nos cacauais da Bahia, em 1989, a produção decresceu do máximo alcançado, em 1986, de 460 mil t de amêndoas secas para 170 mil t, em 2003. O início da recuperação com as técnicas de enxertia de copa elevou a produção para 209 mil t em 2005 (POLICARPO JÚNIOR, 2006a, 2006b).

A despeito da existência de 108 mil ha de cacauzeiros plantados nos Estados do Pará e Rondônia, há necessidade de duplicar a área plantada na Região Norte nos próximos cinco anos, criando uma alternativa para agricultura familiar e de recuperação de áreas desmatadas. Em 2005, foram importadas mais de 60 mil t de amêndoa de cacau e derivados, pelo Brasil, que somaram mais de 106 milhões de dólares, em regime de “draw-back”, equivalente a 1/3 da produção brasileira de cacau.

Essa situação indica a necessidade de duplicar a área plantada na Região Norte nos próximos cinco anos, criando uma alternativa de renda, emprego e de recuperação de áreas desmatadas.

### Seringueira

A domesticação da seringueira iniciou-se em 1876, quando Henry Alexander Wickham (1846–1928) levou 70 mil sementes da região do Rio Tapajós para a Royal Botanic Gardens, em Kew, Londres. Mais tarde, as mudas foram levadas para o Sri Lanka e a espécie se disseminou no sudeste asiático, produzindo uma das maiores conquistas da agricultura tropical, com mais de 8 milhões de hectares cultivados.

O descaso brasileiro produziu resultado inverso. Em 1951, o Brasil iniciou a importação de borracha vegetal de forma crescente, que atinge 70 % do consumo nacional. As importações acumuladas de produtos oriundos dessa espécie do sudeste asiático, nos últimos dez anos, superam 1,2 bilhão de dólares. Em vez de enfatizar uma agressiva política de plantio, há uma insistência em enfatizar o extrativismo da seringueira cuja produção, no Estado do Acre, decresceu de 23 mil t para 4 mil t nos últimos dez anos. A manutenção dessa política coloca em risco a indústria nacional apoiada na importação de borracha do sudeste asiático além do esgotamento de petróleo, fonte de matéria-prima para a produção de borracha sintética.

A produção de borracha vegetal a despeito de implementação de planos como o ETA-54, Projeto de Heveicultura da Amazônia (PROHEVEA) e Programa de Incentivo à Produção de Borracha Vegetal (PROBOR I, II e III), foi um fracasso. Os PROBORS I, II e III, lançados em 1972, 1977 e 1981, respectivamente, não

conseguiram superar o patamar de 100 mil t, e importando o dobro dessa quantia, a despeito da borracha cultivada ter ultrapassado a extrativa a partir de 1990. A fim de suprimir as exportações, já deviam estar em idade de corte cerca de 200 mil ha de seringueiras adicionais, que poderiam gerar emprego e renda para 100 mil famílias de pequenos produtores. Existe um grande estoque de conhecimento científico e tecnológico sobre a cultura da seringueira oriundo de estudos realizados por instituições de pesquisa nacionais. A implementação de um Plano Nacional da Borracha é mais do que urgente para o país, considerando-se o risco do aparecimento do mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*) no sudeste asiático, por causas naturais ou decorrente de bioterrorismo, do esgotamento das reservas petrolíferas e por se tratar de um produto estratégico da indústria nacional (DAVIS, 1997).

### Guaraná

Durante a gestão do Presidente Emílio Garrastazu Médici (1905–1985) e sob a administração do Ministro da Agricultura Luís Fernando Cirne Lima (1933– ), foi assinada a Lei 5.823, de 14/11/1972, conhecida como a Lei dos Sucos, que foi regulamentada pelo Decreto-Lei 73.267, de 6/12/1973. Essa Lei estabeleceu quantitativos de 0,2 g a 2 g de guaraná para cada litro de refrigerante, e de 1 g a 10 g de guaraná para cada litro de xarope. Apesar de o quantitativo entre o mínimo e o máximo permitido legalmente ser de dez vezes, houve grande demanda pelo produto, fazendo com que a produção semi-extrativa do Estado do Amazonas, que oscilava entre 200 t/ano a 250 t/ano, atingisse patamares de até 5.500 t. Houve uma expansão dos plantios domesticados, e o Estado da Bahia se tornou no maior produtor nacional (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produção brasileira de guaraná domesticado, no período 1990–2005, em toneladas.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Brasil	1.679	2.179	2.349	1.792	2.674	2.390	2.995	2.728	3.643	5.441	4.274	3.935	4.032	3.744	3.844	2.995
Rondônia	177	142	145	143	676	147	56	59	69	125	125	69	118	99	74	74
Acre	27	16	12	14	19	24	25	30	35	41	47	50	55	89	90	90
Amazonas	446	504	252	327	333	503	1.187	1.037	1.354	2.370	899	542	713	779	886	1.161
Pará	84	61	74	48	41	21	19	22	22	162	43	49	34	30	30	32
Bahia	757	1.248	1.693	1.082	1.424	1.546	1.528	1.448	1.828	2.549	2.770	2.816	2.680	2.320	2.350	1.352
Mato Grosso	188	208	173	178	181	149	180	132	335	194	390	409	432	427	414	286

Destaca-se a contribuição da Embrapa Amazônia Ocidental e da Ceplac, de produtores e de empresas privadas, como a Antarctica e Coca-Cola, na domesticação do guaranazeiro. Em 2006, a produção brasileira de refrigerantes atingiu mais de 13 bilhões de litros, dos quais 22,8 % de guaraná, perfazendo quase 3 bilhões. Houve até uma desconfiança quanto ao real conteúdo de extrato de guaraná.

### Açaí

A transformação em florestas oligárquicas, de indivíduos adultos de uma mesma espécie, com densidade similar à de plantios racionais constitui o objetivo das técnicas de manejo com açaizeiros. O crescimento do mercado de polpa de açaí estimulou o manejo de 45 mil ha de açaizeiros nativos na foz do Rio Amazonas. As técnicas iniciais foram desenvolvidas pelos ribeirinhos e aperfeiçoadas pelos pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi e da Embrapa Amazônia Oriental.

A transformação de ecossistemas frágeis das várzeas em bosques homogêneos de açaizeiros, sujeitos a inundações diárias, com a construção de canais de escoamento, movimentação de embarcações, contínua retirada de frutos sem reposição de nutrientes, escondem riscos ambientais para a flora e a fauna, no caso de essa expansão assumir grandes proporções.

Para isso, é necessário que os plantios de açaizeiros sejam dirigidos, também, para áreas de terra firme desmatadas e é preciso recuperar áreas que não deveriam ter sido desmatadas. O plantio em áreas de terra firme seria passível de adubação e a colheita seria mecanizada. Essa circunstância passa a constituir outra grande limitação

com o crescimento do mercado, em face da legislação trabalhista e da exigência de exímios coletores. A utilização da irrigação em áreas de terra firme e do zoneamento climático permite ampliar as possibilidades da obtenção de fruto de açaí em diferentes épocas do ano, aumentando as possibilidades de mercado e reduzindo os preços para os consumidores locais. As exportações interna e externa e a migração rural-urbana transferiram consumidores rurais para o meio urbano, aumentando a pressão sobre esse produto (Tabela 2).

### Castanha-do-pará

Atualmente a Bolívia é o maior produtor mundial de castanha-do-pará. Em Cobija, está localizada a Tahuamanu S.A., considerada a indústria de beneficiamento mais moderna do mundo. Este aspecto está fazendo com que ONGs, locais e internacionais, e os governos do Estado do Acre e da Bolívia concentrem um movimento visando à mudança do nome para castanha-da-amazônia, a despeito das razões históricas serem a favor de castanha-do-pará e de castanha-do-brasil (*Brazil nuts*), como o produto é conhecido no exterior. A capacidade da oferta extrativa do Brasil, Bolívia e Peru, que respondem pela produção mundial apresenta-se constante há décadas. Há necessidade de ampliar a oferta mediante plantios racionais, cujas técnicas foram desenvolvidas pela Embrapa Amazônia Oriental no final da década de 1970.

Os estoques de castanheiras, no Pará, especialmente no sudeste paraense, foram substituídos por pastagens, projetos de assentamentos, extração madeireira, mineração e expansão urbana. Além da destruição das

**Tabela 2.** Valor das exportações de frutas, polpa e sucos do Brasil, Região Norte e Estado do Pará, 2002 a 2006 (US\$ 1.00).

<b>País, região e estado</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Brasil</b>				
Sucos de frutas	1.006.222.346	981.872.611	1.184.889.000	1.569.530.000
<b>Região Norte</b>				
Frutas e polpa	19.038.400	23.895.437	42.253.466	30.740.479
<b>Estado Pará</b>				
Frutas, polpa e suco	15.565.680	23.289.900	33.939.235	25.357.528
Polpa e suco total	4.642.073	8.578.983	10.540.166	12.373.141
Polpa de açaí	1.037.740	3.622.978	5.487.920	6.805.428

Fonte: Santana et al. (2007).

árvores, o colapso demográfico das castanheiras é evidenciado pela reduzida quantidade de castanheiras jovens, decorrente da superextração dos frutos, impedindo a sua reprodução, e de alimentação da fauna (PERES et al., 2003). Existem plantios pioneiros de castanha-do-pará, um de 3 mil ha, com aproximadamente 300 mil pés, plantados na década de 1980, na estrada Manaus–Itacoatiara e outro na microrregião de Marabá, plantado na mesma época, pertencente ao ex-grupo Bamerindus, e destruído pelos integrantes do MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra) e por posseiros. Plantios racionais estão sendo efetuados na microrregião de Tomé-Açu, com mais de 15 mil castanheiras, integrando sistemas agroflorestais. Desde o início da década de 1980, apresentam-se similares às árvores nativas.

### Cupuaçu

O plantio domesticado de cupuaçuzeiro em grande escala foi iniciado na década de 1980 pelos agricultores nipo-brasileiros nos municípios de Tomé-Açu e Acará. Esses agricultores pressentiram o crescimento do mercado dessa fruta. A oferta de cupuaçuzeiros nativos concentrava-se na microrregião de Marabá, que, com o crescimento do mercado, apesar da euforia inicial, começou a entrar em declínio, em virtude da baixa densidade na floresta, destruição dos ecossistemas para a extração de madeira e derrubada para plantio de roças e a obtenção de frutos mediante plantio. O início da produção pode ocorrer em 2 ou 3 anos. Isso induziu à expansão dos plantios racionais mesmo em áreas de ocorrência extrativa. O maior perigo do desmatamento

das áreas de ocorrência de cupuaçuzeiros nativos é a destruição de material genético, que pode ser importante para programas de melhoramento.

O mercado de polpa do cupuaçu, a não ser que apareçam fatos novos, como a sua utilização para indústria de bombons, cosméticos em larga escala, começou a saturar, em torno de 25 mil ha cultivados na Amazônia, dos quais mais de 11 mil ha no Estado do Pará, ao contrário da polpa de açaí, que vem apresentando contínuo crescimento do mercado (Tabela 3). Por sua vez, sementes de cupuaçu, vendidas ao mesmo preço do cacau, apresentam grandes possibilidades para as indústrias de fármacos e cosméticos. Um desafio para a pesquisa seria criar uma espécie de cupuaçuzeiro mais apto para a produção de amêndoas em vez de polpa.

### Pupunha

O financiamento para o plantio de pupunheira na Transamazônica foi o pivô da crise que contribuiu com a falência da Sudam (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia), com a utilização da biodiversidade para fins de corrupção. O seu cultivo vem sendo desenvolvido com mais agressividade na Região Sudeste para atender nichos de mercado gastronômico e para recuperar áreas da Mata Atlântica, onde predominava a extração de palmito-juçara. A maior aplicabilidade dessa espécie seria na indústria de palmito e as possibilidades tecnológicas, em escala industrial, para a produção de ração para animais e óleo vegetal (CLEMENT et al., 2004). As potencialidades para a indústria de cosméticos, fármacos e para a alimentação humana precisam ser ampliadas.

**Tabela 3.** Produção de frutos (t), rendimento (kg/ha) e área plantada (ha) de cupuaçuzeiros no Estado do Pará (1997-2005).

<b>Ano</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Produção	12.970	9.737	15.891	21.479	26.089	29.733	30.417	32.504	38.488
Rendimento	5.382	3.786	4.088	4.286	3.847	3.827	3.420	3.331	3.386
Área	2.410	2.635	3.887	5.011	6.781	7.769	8.895	9.758	11.366

Fonte: Pará (2007).

### Tucumã

O consumo do tucumã (*Astrocarium aculeatum* G. F. W. Meyer) no Estado do Amazonas rivaliza com a pupunha cozida no Estado do Pará, indicando a necessidade de sua imediata domesticação. A preferência pelo consumo dessas duas frutas mostra a diferença cultural entre os dois Estados. A popularização do consumo de tucumã no Estado do Amazonas é muito grande, existindo até um sanduíche com sugestivo nome de X-Caboquinho.

### Jaborandi

O jaborandi, planta produtora de pilocarpina, utilizado no tratamento de glaucoma, sempre constituiu-se no monopólio da Merck S.A. Indústrias Químicas, e se apoiou na coleta extrativa. À medida que os estoques dessa planta passaram a se esgotar, essa indústria implantou um plantio racional de 500 ha em Barra do Corda, no Maranhão, com colheita mecanizada e utilizando irrigação com pivô central, tornando-se auto-suficiente em 2002 e desorganizando o setor extrativo (HOMMA, 2003b). O recente crescimento do uso de jaborandi em xampus tem pressionado ainda mais a destruição dos estoques dessa planta na Amazônia.

O controle da domesticação, sem a sua democratização para o segmento de agricultura familiar ou para médios produtores, trouxe como consequência o desemprego e a destruição da economia extrativa de jaborandi. Assim, os extratores dessa planta ficaram dependentes do mercado avulso de cosméticos e de fármacos.

## Bacuri

Os estoques de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) foram derrubados no passado para a obtenção de madeira e, no momento, o processo ainda continua, com a destruição das áreas de ocorrência no Maranhão e Piauí para o plantio da soja, expansão do cultivo do abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) e roçados na ilha de Marajó, produção de carvão, lenha, feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], no nordeste paraense, entre outras formas de substituição.

Há duas opções para ampliar a oferta de fruto de bacuri. A primeira é estimular plantios racionais, alguns mediante enxertia, que começam a ser efetuados nos municípios de Tomé-Açu e Acará, pelos colonos nipo-brasileiros, servindo como recuperação de áreas desmatadas e de áreas que não deveriam ter sido desmatadas. Outra, mediante manejo, transformando em uma floresta oligárquica, que se revela mais interessante em curto prazo e como opção para agricultura familiar. Um fato peculiar dos bacurizeiros é a sua capacidade de rebrotamento nas antigas áreas de ocorrência chegando a 15 mil plantas/hectare. As técnicas de manejo procuram reduzir a densidade, para permitir o seu desenvolvimento.

## Uxi

O uxizeiro [*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrecasas] ainda apresenta como desafio a dificuldade na germinação de suas sementes e o processo de enxertia. Os colonos nipo-brasileiros de Tomé-Açu estão introduzindo essa planta, bem como o bacurizeiro e o piquiazeiro [*Caryocar villosum* (Aubl.) Perz.], em sistemas agroflorestais, formando novas combinações com açaizeiros, cacauzeiros

e cupuaçuzeiros. O uxizeiro foi bastante derrubado para extração madeireira e para a formação de roçados. A produção de uxi depende de remanescentes que sobreviveram e que têm um amplo mercado local.

### Timbó

O extrativismo da raiz de timbó teve uma importância econômica até o início da utilização do DDT, ocorrido em 1939. O suíço Paul Hermann Müller (1899–1965) foi quem utilizou o DDT, além de outros inseticidas sintéticos, pela primeira vez. (HOMMA, 2004b). O declínio da utilização de raízes de timbó, além da competição com o aparecimento do DDT, estava relacionado, também, com a redução dos estoques mais acessíveis nos Estados do Pará e Amazonas.

Antes da II Guerra Mundial, os Estados do Amazonas e Pará eram grandes exportadores de raiz de timbó, que era utilizado como inseticida. A descoberta da eficácia do DDT para controle de insetos transmissores de doenças fez com que, em 1948, o químico suíço recebesse o Prêmio Nobel de Medicina, inibindo o mercado de inseticidas naturais. O lançamento do livro “A Primavera Silenciosa”, de Rachel Louise Carson (1907–1964), em 1962, revelou os riscos ecológicos do uso indiscriminado de inseticidas sintéticos na agricultura. Com isso começou a crescer a importância do uso de inseticidas orgânicos, sobretudo a partir da década de 1990, aumentando o interesse do uso de plantas inseticidas, como o timbó, neen (*Azadirachta indica* A. Juss), e fumo. Atualmente, o País importa timbó do Peru, que é utilizado para limpeza de criatórios de peixes, podendo-se estimar um mercado potencial na agricultura orgânica e na recuperação de áreas degradadas como leguminosa.

O extrativismo do timbó revela um ciclo que muitas plantas potenciais da biodiversidade amazônica poderão seguir no futuro. O ciclo é assim estabelecido: transformação em recursos econômicos, expansão da extração ou domesticação e, depois, podem ocorrer o desaparecimento por competição com novos produtos, deslocamento para novas áreas produtoras, desaparecimento e reaparecimento com novos usos. A descoberta de substitutos sintéticos afetou o extrativismo do timbó e a disseminação dos seus plantios racionais.

Nas décadas de 1930 a 1940, as pesquisas agronômicas e químicas com timbó tiveram um grande avanço, em Belém, no Instituto Agronômico do Norte, no Peru, em Porto Rico, no Japão e nas possessões britânicas e holandesas na Ásia, com desenvolvimento de variedades produtivas, que foram perdidas, necessitando novo recomeço (HOMMA, 2004b). Toda a memória técnica relativa a essas variedades foi perdida, indicando que não somente a biodiversidade por descobrir corre risco de desaparecimento, mas também a biodiversidade do passado e do presente.

### Pau-rosa

O extrativismo de aniquilamento do pau-rosa nos Estados do Amazonas e Pará chegou a exportar 444 t de óleo essencial em 1951. Atualmente, as exportações estão na casa de 25 a 35 t e o custo do óleo essencial está por volta de R\$ 200,00/litro. Para exportar a quantidade máxima, plantios já deveriam ter sido iniciados há cerca de 20 a 30 anos, permitindo o corte de 30 mil árvores/ano, e gerando divisas da ordem de 16 milhões de dólares anuais. Experiências no Município de Tomé-Açu, em cultivos consorciados com pimenta-do-reino, mostram as

possibilidades do seu desenvolvimento utilizando áreas já desmatadas e na recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas nos Estados do Pará e Amazonas. A sua verticalização na região constitui outra alternativa na formação de um pólo floro-xilo-químico para a produção de óleos essenciais para perfumaria, cosméticos e fármacos na Amazônia (BENCHIMOL, 2003; HOMMA, 2003c).

### Andiroba

A extração de óleo de andiroba na Amazônia até a primeira metade do século passado foi utilizada para iluminação das casas interioranas e das casas de Belém. Até o início da II Guerra Mundial, havia grandes indústrias na cidade de Belém que se dedicavam à extração de óleo de andiroba, o qual era utilizado para fabricação de sabonetes, para movelaria e para indústria farmacêutica. Desde os primórdios, era amplamente utilizado na medicina popular da Amazônia (HOMMA, 2003d).

Existem diversos plantios de andiroba combinados com cultivos de cacauzeiros, integrando sistemas agroflorestais nos municípios de Tomé-Açu e Acará. O período de colheita é coincidente e, por isso, o aproveitamento tem sido efetuado em favor do cacau, que é mais lucrativo. Há necessidade de desenvolvimento de técnicas mais produtivas para o beneficiamento, já que a retirada das cascas, após o cozimento é bastante trabalhosa (HOMMA, 2003d).

Na última década, renovou-se a importância do óleo de andiroba para a indústria de cosméticos, farmacêutica e como repelente de insetos, atraindo a

cobiça de grandes indústrias farmacêuticas, como a Rocher Yves Biolog Vegetale que registrou, em setembro de 1999, na França, Japão, União Européia e Estados Unidos, a patente sobre a composição cosmética ou farmacêutica contendo extrato de andiroba.

Medidas para inibir as fraudes precisam ser aperfeiçoadas. Apesar de o potencial extrativo ser bastante grande, necessitando da organização de comunidades, o beneficiamento e o transporte até os centros de comercialização e a ampliação da oferta apresentam restrições quanto a possíveis usos. As possibilidades como biocombustível, sob a alegação do seu uso no passado e como mecanismo de inclusão social, são duvidosas. As opções do plantio da andiroba para produção madeireira e frutos como subproduto nas áreas já desmatadas constituem alternativas importantes, mesmo em detrimento do extrativismo das áreas tradicionais, com o crescimento do mercado.

### Copaíba

A oferta de óleo de copaíba [*Copaifera langsdorffii* (Desf.) Kuntze] depende integralmente do extrativismo que precisa ser substituído por plantios racionais, por razões de crescimento de mercado, padronização do óleo, atualmente originária de meia dúzia de espécies, com cor, densidade e composição diferenciadas. Há necessidade de investimentos em pesquisa sobre a identificação de espécies mais promissoras, desenvolvimento de técnicas de domesticação e realização de plantios racionais. Por ser árvore perene, as decisões atuais só terão impacto nas próximas décadas, daí a urgência com relação a esses investimentos na pesquisa com essa planta.

## Espécies madeireiras

Diversas espécies madeireiras nativas da Amazônia estão sendo domesticadas, com destaque para o paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke), com mais de 50 mil ha no Estado do Pará, para atender a indústria de compensados. Muitas espécies madeireiras nativas estão sendo plantadas em consórcios, integrando sistemas agroflorestais e em monocultivos, destacando-se o mogno, andiroba, freijó (*Cordia goeldiana*), ucuuba (*Virola surinamensis*) e castanha-do-pará. Quanto às espécies exóticas para a indústria de celulose, carvão vegetal para as guseiras e para madeira, destacam-se o eucalipto (*Eucalyptus* spp.), teca (*Tectona grandis*), mogno-africano (*Khaya* spp.), gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) e acácia (*Acacia mangium*). O reflorestamento é importante para a Amazônia, uma vez que países desenvolvidos como Áustria, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Itália, Japão, Noruega, Polônia, e países em desenvolvimento, como Belarus, Chile, China, Índia, República Tcheca, Turquia, Ucrânia, estão recuperando áreas florestais perdidas no passado. Segundo estudos da National Academy of Sciences, a previsão é de que o uso de madeira de floresta nativa para diversos fins decresça dos atuais 67 % para 50 %, em 2025, e 25 %, em 2050, reforçando a hipótese da importância do reflorestamento em vez do manejo florestal (KAUPPI et al., 2006).

## Outros produtos

Existem ainda alguns produtos que merecem ser comentados. Destaca-se outras plantas e animais, tais como: camu-camu [*Myrciaria dubia* (HBK) Mc Vough],

mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), patauá, baunilha, priprioca (*Cyperus articulatus* L.), breu-branco (*Protium pallidum*), patchuli (*Pogostemon* spp.), fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth), buriti (*Mauritia flexuosa*), taperebá (*Spondias mombin* L.), cumaru (*Coumarouna odorata*), puxuri (*Licaria puchury-major*), uvilla (*Pourouma cecropiifolia* Mart.), cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dun.), araçá-boi (*Eugenia stipitata*), taguá (*Phytelephas macrocarpa* Ruiz & Pavon), orquídeas, bromélias, tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajá (*Podocnemis unifilis*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirarucu (*Arapaima gigas*), tucunaré (*Cichla ocellaris*).

## Nem todas as plantas e animais vão ser domesticados

---

Existem plantas e animais que nunca serão domesticados, por não terem importância econômica, em virtude do longo tempo necessário para obtenção do produto principal, da existência em grandes estoques na natureza ou da impossibilidade tecnológica de sua domesticação. Apesar da importância econômica, como é o caso do babaçu e do tucum (*Bactris setosa*, Mart.), ou de madeiras duras, como o jacarandá-da-baía (*Dalbergia nigra*), provavelmente essas espécies serão substituídas por outras alternativas ou serão abandonadas. Quanto aos produtos extrativos que se apresentam em grandes estoques, como recursos madeiros, açai, castanha-do-pará, babaçu e, até mesmo a seringueira, a atividade extrativa deverá permanecer por muito tempo mediante subsídios. No caso da domesticação de animais

silvestres, a orientação é de se buscar características que facilitam a coexistência com o homem, e que residem em comportamento sexual promíscuo, interação adulto-jovem, facilidade de alimentação. Por exemplo, a coleta de cogumelos selvagens com porcos ou cães treinados, na Europa, sempre irá existir, convivendo com a coleta mediante o cultivo, que atende à totalidade do mercado mundial. É muito improvável que criações racionais de baleias ou de onças, bem como o plantio de árvores que levariam um século para atingir a sua maturidade, sejam viáveis economicamente.

Na Região Amazônica, das centenas de frutas extrativas existentes, e até plantadas, vários são *produtos invisíveis*, por não constarem nas estatísticas oficiais, ou seja, são produtos sem importância econômica definida. Somente alguns sofrerão o processo de domesticação, constituindo-se nas *plantas do futuro*, que tem sido objeto de esforço de instituições de pesquisa como o Museu Paraense Emílio Goeldi, a Embrapa e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Enquanto existirem estoques dessas plantas na natureza e a mão-de-obra para a sua coleta for uma atividade compensatória, a atividade extrativa pode se perpetuar, pelo menos até que alguma força externa afete este equilíbrio.

A domesticação se inicia na seleção efetuada pelos próprios coletores, na observação de características úteis do seu interesse e, dependendo do crescimento do mercado, tende a avançar depressa, até mesmo em uma situação de completa ausência de pesquisa oficial, como aconteceu com o cacau, o cupuaçu e a pupunha. Por sua vez, existem plantas em que a domesticação tende a ser bastante difícil, como o uxi com baixa e lenta taxa de germinação e longo tempo para a entrada do processo produtivo. Em outras situações, a intervenção da pesquisa

se torna necessária, como foi o caso da domesticação da pimenta-longa.

O processo de domesticação apresenta, portanto, algumas características distintas dependendo do produto.

### Produtos extrativos com grande importância econômica

No caso de produtos com boa repercussão comercial, o caminho inevitável é a sua domesticação ou a descoberta de substitutos sintéticos quando se começa a verificar a escassez do produto, inelasticidade da oferta e o crescimento da demanda. Produtos extrativos que apresentam uma demanda elástica ou de controle do seu mercado terão maiores chances de serem domesticados, pela possibilidade de maior apropriação do excedente do produtor. A domesticação do jaborandi e o início da domesticação da fava d'anta (*Dimorphandra gardeniana* e *D. mollis*) pela Merck, no Maranhão, constituem exemplos nesse sentido. Várias plantas nativas do Nordeste, tais como a carnaúba, oiticica (*Pleuragina umbrosissima* Arr. Cam.), maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), licuri ou ouricuri [*Syagrus coronata* (Mart.) Becc], mangabeira e o imbuzeiro (*Spondia tuberosa* Arr. Cam.), deveriam merecer maior atenção dos pesquisadores, em termos de sua domesticação<sup>4</sup>. As milhares de plantas e animais domesticados pelo homem nos últimos dez mil anos enquadram-se nessa categoria.

<sup>4</sup> A domesticação dessas plantas nativas pode constituir, a exemplo do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), importante fonte de renda e emprego, explorando as vantagens adaptadas à semi-aridez. Dessas plantas, o imbuzeiro tem despertado maior atenção no seu plantio, bem como o ouricuri, em programas sociais, como em Pontal de Coruripe, no Estado de Alagoas.

### Produtos extrativos sem possibilidade (necessidade) de domesticação imediata

Muitos produtos extrativos em virtude do longo período de tempo e do elevado custo necessário à sua reprodução dificilmente oferecerão atrativos para domesticação, apesar da sua importância econômica, como é o caso das palmeiras babaçu, carnaúba e tucum ou do plantio de jacarandá-da-baía, que terminarão sendo substituídos por outras alternativas ou abandonados.

### Produtos extrativos sem importância econômica definida

Na Região Amazônica, das centenas de frutas nativas existentes, somente algumas deverão sofrer processo de domesticação pelas potencialidades econômicas. Enquanto existirem estoques disponíveis desse recurso ou o esforço de coleta oferecer retorno lucrativo, a atividade extrativa poderá se perpetuar, até que forças externas não venham a afetar esse equilíbrio.

### Produtos extrativos conspícuos

A importância do produto extrativo neste caso decorre da sua utilidade indireta como prazer, bem-estar e consciência ambiental. Os produtos verdes (*green products*) poderiam ser enquadrados nessa categoria, mas é provável que, com o contínuo crescimento do mercado, esforços no sentido da sua domesticação, quando viáveis, serão efetuados. Da mesma forma que existem os bens de Giffen, segundo os quais uma queda no preço induz a uma redução na quantidade demandada, existem os bens de Veblen em que o valor do produto decorre da escassez e dos altos preços.

## Movimentação de recursos genéticos na Amazônia

---



Uma das grandes contribuições da agricultura tropical foi a incorporação de plantas do Novo Mundo que se tornaram universais, como o fumo, tomate, batata-inglesa, milho, abacate (*Persea americana* Mill), seringueira, cacau, cinchona, mandioca, entre as principais. Outras plantas que são extraídas ou cultivadas na Amazônia passaram a ser consumidas em diversas partes do mundo, como o guaraná, castanha-do-pará, açaí, cupuaçu, pupunha, camu-camu, andiroba, copaíba, jaborandi, jambu e pau-rosa. Também ocorreu, na Amazônia, a introdução de espécies exóticas, como a juta (*Corchorus capsularis* L.), pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), soja, mangostão (*Garcinia mangostana*), rambutã (*Nephelium lappaceum* L.), jambo [*Syzygium malaccensis* (L.) Merr. & Perry], acerola (*Malpighia glabra* L.), eucalipto, teca, gmelina, neen, noni (*Morinda citrifolia* L.), dendê (*Elaeis guineensis*), bovinos, bubalinos, gramíneas para pastagens, entre dezenas de outras espécies. Esta movimentação de recursos genéticos em sentido tanto de entrada como de saída, atualmente condenada, redireciona para a conservação, a preservação e a domesticação dos recursos potenciais da Amazônia (HOMMA, 2003a).

Um conjunto de interesses prevalece na transferência de recursos genéticos, destacando-se em primeiro lugar o caráter de economia potencial. Portanto, devem ser consideradas tanto a biopirataria ativa, como a que ocorreu com a seringueira no século XIX, quanto a passiva, cujos prejuízos só serão percebidos a médio e a

longo prazos, uma vez que se trata de espécies que não apresentam importância econômica no momento.

Devido às restrições ecológicas e ao alto custo de mão-de-obra nos países desenvolvidos, é provável que esses países não se dediquem ao plantio de espécies tropicais. Diante da desconfiança quanto à quantidade e qualidade do material proveniente dos países subdesenvolvidos (com que segurança folhas, cascas de árvores e raízes pertencem a determinada espécie vegetal?), há o perigo de que os países desenvolvidos passem a estimular esses plantios em outros países subdesenvolvidos, em bases controladas (CROSBY, 1993; SILVA, 1989). O perigo está no fato de países desenvolvidos transferirem recursos genéticos da Amazônia para países mais *obedientes*, tais como alguns países da América Central, África ou sudeste da Ásia, com clima tropical, estabilidade governamental e onde o custo de mão-de-obra é inferior.

Outro tópico refere-se à necessidade de qualificar os recursos da biodiversidade amazônica, sempre colocado em sentido amplo. Do ponto de vista econômico, os recursos da biodiversidade amazônica que despertariam maior interesse, seriam as plantas medicinais, aromáticas, inseticidas e corantes naturais. Plantas medicinais, que podem ser aplicadas no tratamento de doenças típicas de faixa de renda mais elevada, tais como câncer, colesterol, hipertensão, geriátricos, teriam chances maiores de retorno econômico, ao contrário de doenças relacionadas às faixas de renda menos favorecidas, tais como diarreias, desnutrição, malária, esquistossomose, leishmaniose, cólera, mal de Chagas, apesar do elevado sentido social (PILLING, 1999; FARNSWORTH, 1997; WILSON, 1997). Se a exploração dos recursos da biodiversidade

amazônica ficar restrita, por exemplo, à comercialização folclórica das vendedoras da feira do Ver-o-peso, em Belém, de pessoas desenganadas da medicina moderna ou da busca de curas milagrosas, dificilmente a Amazônia terá condições de transformar a sua biodiversidade em riqueza econômica, mas permanecerá limitada apenas a nichos de mercado (HOMMA, 2002a; 2005).

A Região Amazônica sempre se caracterizou por intenso movimento de material genético, desde os primórdios de sua ocupação. Seria interessante efetuar um breve balanço dessa entrada e saída de recursos genéticos na Região Amazônica, de modo a permitir inferências quanto ao futuro.

### Entrada de material genético

---

Quanto à entrada de material genético de potencial econômico na Amazônia, pode-se destacar alguns pontos especialmente interessantes, tratados resumidamente aqui.

- Em 1622, verifica-se a entrada de bovinos “crioulos” procedentes da Ilha de Cabo Verde, em Belém, iniciando-se a atividade pecuária na Amazônia;
- O Brasil é o maior produtor mundial de café e um ramo dessa planta com outro de fumo fazem parte do brasão da República Federativa do Brasil. Sementes de cafeeiro foram trazidas pelo sargento-mor Francisco de Melo Palheta (1670–17 ?), em 1727, de Caiena para Belém;
- Em 1780, provável ano de entrada das primeiras mangueiras (*Mangifera indica* L.) em Belém,

trazidas pelo arquiteto genovês Antônio José Landi (1713–1791), da Bahia, local da sua primeira introdução, em 1700;

- Em 1790, houve a introdução da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) denominada “caiena”, no Estado do Pará, que substituiu a cana “crioula”, sujeita a doenças e com rendimento menor;
- O rebanho bubalino nacional, de mais de 1.600.000 cabeças, dos quais mais de 1 milhão encontram-se na Região Norte, deve o mérito de sua introdução a Vicente Chermont de Miranda (1849–1907), efetivada em 1882, de matrizes provenientes da Guiana Francesa;
- Os imigrantes japoneses foram responsáveis, na década de 1930, pela introdução de duas importantes atividades agrícolas: a juta trazida da Índia, que deve o mérito de aclimação a Ryota Oyama (1882–1972), e a pimenta-do-reino, de Cingapura, a Makinossuke Ussui (1894–1993), ambas, então, possessões britânicas;
- O mangostão, considerada a “rainha das frutas”, foi introduzido, em 1942, pelo Instituto Agrônômico do Norte (IAN). As mudas eram provenientes do Panamá e a fruta tornou-se um produto de interesse econômico somente no início da década de 1980;
- Em 1942, Francisco Coutinho de Oliveira, técnico da Seção de Fomento Agrícola, no Estado do Pará, do Ministério da Agricultura, introduz sementes de dendê subespontâneos da Bahia e as planta no Campo Agrícola Lira Castro, em Belém;

- O dendê africano foi introduzido, em 1951, pelo IAN, procedente do Congo Belga e permitiu que, em 1965, a Sudam/IRHO desenvolvesse o projeto pioneiro da Denpasa na estrada de Mosqueiro, Município de Belém. O desenvolvimento da cultura do dendê no Pará elevou esse Estado à posição de primeiro produtor nacional ;
- Em outubro de 1965, foi introduzida no Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (Ipean), a gramínea *Brachiaria humidicola*, procedente do Instituto de Pesquisas IRI – Ibec Research Institute, de Matão, São Paulo. Essa gramínea foi trazida da África tropical por S. C. Schank para o Instituto de Pesquisas IRI procedente da Florida University. A partir de 1966, com o desenvolvimento da pecuária na Amazônia, diversas espécies de pastagens procedentes do continente africano, que apresentavam maior resistência ao pisoteio de grandes manadas e de clima seco, foram introduzidas pelas instituições de pesquisa regionais, nacionais e internacionais e pelos produtores, constituindo-se na maior forma de utilização de terra na Amazônia;
- O Projeto Jari, implantado pelo milionário americano Daniel Keith Ludwig (1897–1992) no final da década de 1960, introduziu diversas espécies madeireiras para a produção de celulose, destacando-se a gmelina, eucalipto e pinus (*Pinus* sp.). A introdução do mogno-africano é creditado a José Furlan Júnior, no início da década de 1980. As quatro árvores plantadas nas dependências da Embrapa Amazônia Oriental têm sido disseminadas para diversos locais do País;

- A despeito da disseminação do *Fusarium solani* f. *piperi* nos pimentais do Estado do Pará, a existência de mercado e de preços internacionais, até então favoráveis, colocou o Brasil na posição de primeiro produtor e exportador mundial de pimenta-do-reino, em 1982. Isso conduziu à introdução clandestina de variedades mais produtivas da Índia durante a década de 1980, apesar de severas leis que proibem a saída desse material genético daquele país;
- A disseminação do *Fusarium* nos pimentais paraenses permitiu aos imigrantes japoneses e seus descendentes procurarem novas alternativas econômicas. Esse esforço levou à introdução de duas novas culturas: a de mamão hawai, variedade desenvolvida na University of Hawaii, em 1970, por Akihiro Shirakibara (1923–?), pastor da Igreja Tenrikyo, e da cultura do melão (*Cucumis melo*). Essas culturas perderam competitividade no Estado do Pará, pelo deslocamento de sua produção para o Centro-Sul, mais próximos dos centros de consumo do País;
- A implantação da cultura de acerola, amplamente disseminada na Região Amazônica e no Nordeste, deve-se a Maria Celene Cardoso de Almeida, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que trouxe as primeiras sementes, em 1956, de Porto Rico;
- Em 1994, o produtor Aniraldo P. Santos introduziu o neen, planta de origem indiana, no Município de Castanhal, Estado do Pará. Outra planta de introdução recente é o noni, originário do sudoeste

da Ásia e muito utilizada como planta medicinal. Foi plantada pela primeira vez no Estado do Pará, no Município de Tomé-Açu, por Noburo Sagakuchi (1933–2007), em 2002.

- Existem outras culturas introduzidas pelos imigrantes japoneses e pelos institutos de pesquisa. Destacam-se a durian (*Durio zibethinus*), o rambutã, a palmeira-da-índia (*Areca cathecu*); a *Acacia mangium*, introduzida como árvore para produção de carvão vegetal pelo Programa de Pesquisas Florestais (Prodepef), na década de 1970; a teca, árvore asiática de alto valor comercial por empresas madeireiras, entre dezenas de outras espécies vegetais. Um fato curioso a se destacar é que o jambo se tornou uma árvore incorporada à paisagem amazônica, apesar da origem indiana. A história dessa espécie se perde no tempo (CAVALCANTE, 1996). A contribuição dos imigrantes japoneses na entrada de espécies de frutas e hortaliças asiáticas no País é bastante grande e faz parte do cotidiano da agricultura nacional. Além das plantas, nas últimas décadas ocorreram também diversas entradas de recursos da fauna exótica, como peixes, animais de criação e aves;
- Apesar da ênfase na saída de recursos genéticos que produzem bens úteis, existe também a possibilidade da transferência (intencional ou acidental) de recursos genéticos negativos, como aconteceu com a vassoura-de-bruxa, fungo existente no cupuaçuzeiro, que passou a destruir os cacauais da Bahia, desde 1989. A vassoura-

da-bruxa foi introduzida de forma criminosa (POLICARPO JÚNIOR, 2006a, 2006b). A entrada, em 1969, da ferrugem-do-cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.), fungo existente no continente africano, que passou a atacar os cafezais no Brasil, e do bicudo-do-algodão (*Anthonomus grandis*), em 1983, um inseto que passou a causar graves prejuízos à economia algodoeira, desperta até mesmo dúvidas relacionada à sabotagem no controle de mercado e na venda de agroquímicos.

- A entrada da ferrugem-da-soja (*Phakapsora pachyrhizi*) foi registrada em 2002, no Brasil, somente na safra 2003–2004, e os prejuízos estimados são da ordem de US\$ 2,1 bilhões decorrentes das perdas de produção e dos gastos com o controle dessa doença. A introdução, há alguns anos, do caramujo africano (*Achatina fulica* Bowdich) para fins comerciais, por criadores de escargot, e da sua alta capacidade reprodutiva, a ausência de predadores naturais e o fato de alguns criadores inconseqüentemente soltarem exemplares da espécie na natureza, ao desistirem da criação, estão entre as principais causas dessa rápida dispersão, por vários Estados brasileiros.

## Saída de material genético

---

Muitas plantas amazônicas foram e são exportadas na forma passível de reprodução, como a castanha-do-pará em casca, orquídeas, frutas regionais e peixes

ornamentais. Quanto à saída de material genético de potencial econômico da Amazônia continental, que se constitui em grande preocupação no momento, merecem destaque:

- Os vestígios de magníficas construções das civilizações maias, incas e astecas constituem indicadores de uma agricultura capaz de produzir grande excedente alimentar e de manter uma ativa organização social (VIETMEYER, 1988). Foram essas civilizações que legaram dezenas de plantas que se tornaram universais, como o tomate, a batata-inglesa, o milho, o cacau, o fumo, o algodão, bem como a domesticação de animais, como a lhama (*Lama glama*) e a alpaca (*Lama pacos*);
- O fumo, utilizado pelos indígenas, pode ser considerado com a primeira transferência de recurso genético das Américas para a Europa efetuada, em 1492, por Cristóvão Colombo (1492–1506), divulgando esse vício;
- Em 1537, o explorador espanhol Gonzalo Jiménez de Quesada (1509–1579) descobriu a importância da batata-inglesa, plantada pelos indígenas do Peru desde 8 mil a.C. Essa cultura foi levada para a Europa no final do século XVIII e tornou-se importante base alimentar de diversos países europeus. Em 1846–1854, o aparecimento de uma doença nos batatais da Irlanda provocou a morte por inanição de mais de 1 milhão de irlandeses e a migração de 1,5 milhão para os Estados Unidos;

- O cacau foi um importante recurso genético transferido, em 1746, por Luís Frederico Warneaux, para a fazenda de Antônio Dias Ribeiro, em Canavieiras, Bahia e, desse Estado, para o continente africano. Mais tarde, essa cultura foi levada também para o sudeste asiático. Todos esses locais se tornaram importantes centros produtores;
- Da mesma forma que na atualidade a Aids representa o maior desafio da medicina, a malária foi um dos maiores flagelos da humanidade até a descoberta do quinino. A importância dessa descoberta fez com que Richard Spruce (1817–1893), botânico inglês, com grande conhecimento sobre a Amazônia, fosse encarregado de coletar mudas de cinchona, de cujas cascas se extrai o quinino. Em 1860, essas mudas foram levadas para o sudeste asiático (SPRUCE, 1908). A Indonésia tornou-se um dos maiores produtores de quinino, e, por ocasião da II Guerra Mundial, com a invasão do sudeste asiático pelas tropas japoneses, os americanos empreenderam esforços no desenvolvimento do quinino sintético para atender às tropas americanas que combatiam no Pacífico. A criação da substância sintética equivalente reduziu a importância dessa planta (CAUFIELD, 1984);
- A transferência das 70 mil sementes de seringueira coletadas no vilarejo de Boim, localizado na margem esquerda do Rio Tapajós, próximo a Santarém, por Henry Alexander Wickham, em 1876, com a colaboração do cônsul inglês

Thomas Shipton Green, residente em Belém e com a conivência das autoridades brasileiras, mudou o eixo da História da Amazônia. Isso fez com que o “boom” extrativista durasse enquanto cresciam as sementes levadas pelos ingleses para o sudeste asiático. É interessante verificar que os brasileiros não conseguiram aprender o sentido histórico dessa transferência, comportando-se como as carpideiras nordestinas, lamentando essa perda. É provável que a escolha de Santarém para a seleção das sementes de seringueira tenha decorrido da presença de imigrantes americanos que tinham se estabelecido naquela região, em 1867, insatisfeitos com a derrota na Guerra da Secessão;

- Em 1881, as sementes de castanha-do-pará foram levadas da Amazônia para o Botanic Garden, de Cingapura (BURKILL, 1935). Em 1914, já se relatava a primeira frutificação da castanha-do-pará na Estação Experimental de Batu Tinga, na península de Málaca (Malásia), Sri Lanka e Trinidad e Tobago;
- Recentemente, a transferência de materiais genéticos pode ser comprovada por inúmeros textos científicos, técnicos e populares. Mencionam-se a presença da ipecacuanha [*Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A. Rich.], planta nativa em Rondônia, de cujas raízes se extrai o princípio ativo, a ementina, sendo cultivada em Darjeeling, na base dos montes Himalaia, Índia (FRANZ, 1993);

- Deve-se destacar, quanto à saída de 35 mil sementes de seringueira, em 1981, coletadas nos Estados do Acre, Mato Grosso e Rondônia, por meio do estabelecimento do acordo entre a Embrapa e a International Rubber Research Development Board (IRRDB), que foi repetido em 1994, que houve baixo êxito em virtude do pequeno percentual de sementes que conseguiram germinar (RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA, 1998). Muitas dessas áreas de coleta foram destruídas pela expansão da fronteira agrícola. Em termos práticos, pode-se afirmar que essas trocas foram proveitosas para o País, uma vez que a heveicultura nacional depende de vários clones provenientes da Malásia. Em 1981, verificou-se, também, uma coleta de germoplasmas de dendê nativo da Amazônia (*Elaeis oleifera*) para programas de melhoramento genético na Malásia, cujas trocas foram também benéficas para o País;
- O urucu (*Bixa orellana* L.) é outra planta que tem origem na América do Sul, da qual o Brasil é o primeiro produtor e o terceiro exportador mundial. O Quênia e o Peru disputam a posição de primeiro exportador. No Brasil, o Estado de São Paulo é o primeiro produtor nacional, seguido por Rondônia, Bahia, Pará e a Paraíba;
- A pupunha foi introduzida no Havaí para fornecer palmito in natura ao mercado *gourmet*. Provavelmente deve ter sido levada da Amazônia para Costa Rica na década de 1980 e para o

Havaí na década de 1990, a fim de subsidiar estudos e desenvolver teses de pós-graduação;

- Na década de 1990, a venda de mudas de cupuaçu, sapota-do-solimões (*Matisia cordata* Humb. & Bompl.) e grumixama (*Eugenia brasiliensis* La M.), em viveiros de Miami, era anunciada em publicações especializadas (WHITE, T.; WHITE, L., 1996);
- Em janeiro de 2003, a organização não-governamental Amazonlink descobriu o registro de cupuaçu pelos japoneses, provocando uma grande discussão na mídia (Tabela 4);
- Em 2004, o Escritório de Marcas do Japão (JPO), em Tóquio, cancelou o registro como marca comercial do cupuaçu, solicitado pela multinacional japonesa Asahi Foods Co. Ltd., de Kyoto, Japão. Essa ação foi impetrada pelo Grupo de Trabalho Amazônico (GTA), Amazonlink, APA Flora e outros, protocolada em 20 de março de 2003;
- É bastante conhecido o interesse dos geneticistas em coletar variedades primitivas de milho, batata-inglesa e tomate ao longo da Cordilheira dos Andes, de abacate mexicano e, na Amazônia, de seringueira, cacau, dendê, amendoim (*Arachis hypogaea* L.), arroz selvagem (*Oryza* spp.). Os genes dessas espécies seriam indispensáveis para programas de melhoramento genético, a fim de aumentar a produtividade, resistência a pragas e doenças e outros atributos econômicos (ILTIS, 1997; PLOTKIN, 1997).

**Tabela 4.** Patentes sobre produtos das plantas amazônicas requeridas em diversos países desenvolvidos.

Produto	Nº patentes	Países
Castanha-do-pará	73	USA
Andiroba	2	França, Japão, EU, USA,
Ayahuasca ( <i>Banisteriopsis caapi</i> )	1	USA (1999-2001)
Copaiba	3	França, USA, WIPO
Cunaniol ( <i>Clibatium sylvestre</i> )	2	EU, USA
Cupuaçu	6	Japão, Inglaterra, EU
Curare (Espécies de <i>Chondrodendron</i> e de <i>Strychnos</i> )	9	Inglaterra, USA
Espinheira-santa ( <i>Maytenus ilicifolia</i> )	2	Japão, EU
Jaborandi	20	Inglaterra, USA, Canada, Irlanda, WIPO, Itália, Bulgária, Rússia, Coreia do Sul
Amapá-doce ( <i>Brosimum parinarioides</i> Ducke)	3	Japão
Piquiá [ <i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.]	1	Japão
Jambu	4	USA, Inglaterra, Japão, EU
Sangue-de-drago ( <i>Croton lechleri</i> )	7	USA, WIPO
Tipir ( <i>Octotea radioei</i> )	3	Inglaterra, Canadá
Unha-de-gato ( <i>Uncaria ssp</i> )	6	USA, Polônia
Vacina do sapo ( <i>Phyllomedusa bicolor</i> )	10	WIPO, USA, EU, Japão

Fontes: Wipo (2007), Ciência... (2007), Uspto (2007) e Inpi (2007).

## Transferência de recursos genéticos da Amazônia para outras áreas do País

---

Não obstante a preocupação quanto à saída de recursos genéticos da Amazônia para outros países, a movimentação de recursos genéticos para outras áreas do Brasil tem causado sensíveis prejuízos à economia regional. Nessa categoria, podem ser mencionados, o cacau, em 1746, o guaraná na década de setenta, com a Bahia concentrando 61 % da produção nacional, vindo a seguir o Estado do Amazonas, local de origem dessa planta, com 23 %; o cupuaçu, no Sudeste; a pupunha, que está se expandindo no Sul e Sudeste do País; a seringueira, em São Paulo, Bahia e Mato Grosso, além de culturas exóticas que tiveram seu ponto de entrada na Amazônia, como o cafeeiro, a pimenta-do-reino, mamão hawai, melão, bubalinos e peixes amazônicos.

Essa movimentação ocorre também no sentido inverso, uma vez que a característica cultural dos migrantes é a de trazer recursos genéticos de seus locais de origem. É muito comum verificar, por exemplo, em vários municípios da Amazônia, árvores de gmelina, indicando que alguém naquela localidade esteve trabalhando no Projeto Jari, e de plantas medicinais do Nordeste. O interesse pelas plantas medicinais, fruteiras nativas e espécies madeireiras da Amazônia direcionou diversas instituições de pesquisa e agricultores a se dedicarem ao plantio em outras áreas do País, mediante aquisição de mudas e sementes provenientes de instituições de pesquisa, viveiristas e transferência voluntária. Isso indica que a biopirataria de recursos genéticos da Amazônia pode ocorrer fora da região.

## Fragilidade da economia extrativa e a biopirataria

---



Quando o mercado está em crescimento e o setor extrativo não consegue atender às necessidades do mercado, a domesticação torna-se inevitável, desde que seja viável tecnologicamente. Enquanto o mercado for pequeno, o setor extrativo tem condições de sobreviver, caracterizando-se, em muitos casos, na atualidade, para atender nichos de mercado ou de produtos verdes. Com o processo de democratização desses produtos, a sua manutenção é improvável pela impossibilidade de atender ao crescimento da demanda.

A fragilidade da economia extrativa, em que se baseia a coleta da maioria das plantas medicinais, aromáticas, frutas, entre outros, na Amazônia, deve ser considerada. A economia extrativa se caracteriza por uma oferta rígida, determinada pela natureza que, depois de atingir certa quantidade, não consegue atender ao crescimento da demanda. A escassez do produto e os altos preços constituem um estímulo e um convite para desenvolver plantios desses recursos, que tendem a ser desenvolvidos fora da área de ocorrência do extrativismo.

Os progressos na biotecnologia e na agronomia estão mudando o ciclo que se iniciava com a descoberta do recurso natural, economia extrativa, plantio domesticado e, para alguns, a descoberta do substituto sintético. A domesticação da pimenta-longa, pelo Museu Paraense Emílio Goeldi e pela Embrapa, ocorreu de forma direta, de recurso natural para o plantio domesticado; no caso do pau-rosa, diretamente do extrativismo para o substituto sintético.

A solução para evitar a biopirataria envolve a quebra dessa economia extrativa, efetuando investimentos integrais visando a sua domesticação e aumentando a produtividade da terra e da mão-de-obra. Embora exista uma tentativa de se desenvolverem reservas extrativistas como solução ideal para a Amazônia, este modelo não apresenta nenhuma possibilidade futura em termos de atender ao crescimento de mercado, servindo apenas para comprar ou ganhar tempo enquanto não surgirem outras alternativas econômicas.

Para transformar a biodiversidade na geração de renda e emprego, é necessário que a sociedade brasileira procure investir pesadamente na identificação desses recursos genéticos e de seus componentes, efetuar a sua domesticação, estimular plantios racionais, extrair seus princípios ativos e, efetuar seu patenteamento, conforme as circunstâncias. A existência de um parque produtivo local tende a desestimular que outros países efetuem esses plantios. A domesticação não é realizada simplesmente por meio do plantio das sementes e/ou mudas de espécies vegetais encontradas na natureza, mas envolve vários anos de pesquisa para que o plantio racional seja conduzido (CAMÂRA DOS DEPUTADOS, 1997; HOMMA, 1999; COUTINHO, 2001).

A fabricação de fitoterápicos e cosméticos, que constitui a utopia de muitas propostas do aproveitamento da biodiversidade na Amazônia, além de demandar grandes custos de pesquisa e de testes, está sujeita a rigorosa legislação em todos os países desenvolvidos. Não se sabe se realmente existem essas mega-oportunidades, caso se queira apoiar apenas no procedimento tradicional de coleta extrativa, que certamente ficará restrito a venda

de chás, infusões e garrafadas, das vendedoras da feira do Ver-o-peso e de outros locais similares, com apelo folclórico e turístico.

O período de exclusividade de muitas drogas inovadoras pode variar de menos de um ano a dez anos. Apesar da existência de medicamentos como a aspirina, descoberta pelo químico da Bayer, Felix Hoffmann, e lançada no mercado em março de 1899, existem dúvidas com relação à repartição de benefícios para as comunidades tradicionais. Apesar do tempo de desenvolvimento de novos medicamentos levar em média 15 anos e custar acima de 800 milhões de dólares, as drogas podem perder a exclusividade e as plantas não são exclusivas de um mesmo local (PHRMA, 2007). Em 22 de julho de 2004, a Natura Inovação e Tecnologia de Produtos Ltda. e a Comunidade do São Francisco do Iratapuru (Comaru), no Estado do Amapá, firmaram acordo quanto à utilização da resina do breu-branco no Perfume Brasil e Água de Banho. Nesse acordo, a empresa se comprometeu com o pagamento de 0,5 % da receita líquida aferida com a venda dos produtos que contenham a resina, pelo período em que ocorrer o seu fornecimento pela comunidade (COSTA, J., 2005; BARROS et al., 2006). Esse procedimento, que se justifica em curto prazo, apresenta consequências a médio e longo prazo, em termos de domesticação, exclusão social de outras comunidades. A crença do conhecimento tradicional como solução, esquecendo-se dos múltiplos problemas afetos ao produto, a desconfiança das comunidades com relação à pesquisa científica, o desaparecimento dos produtos, obtenção de benefícios sem trabalho, são fatores que devem ser considerados numa análise para estabelecimento de ações.

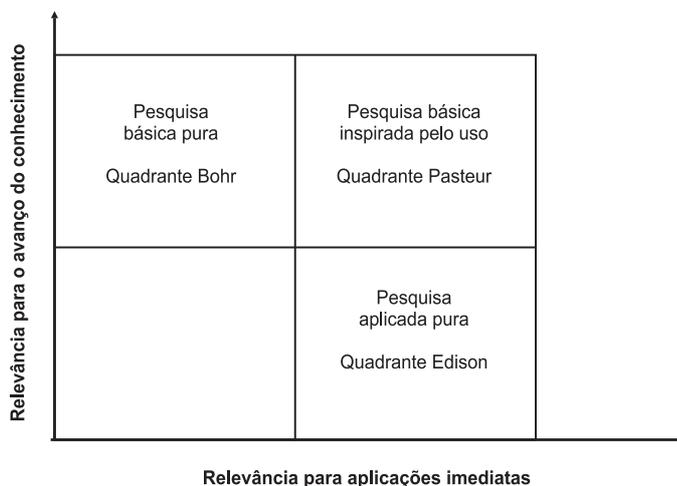
O aproveitamento da biodiversidade amazônica exige mais investimentos em ciência e tecnologia de forma concreta. A unificação das duas Alemanhas ocorrida em 1990, depois da queda do muro de Berlim, em 1989, implicou para a Alemanha Ocidental, aumento de um terço de área, um quarto de população e um sexto de PIB. Mas para igualar as duas economias, como no princípio dos vasos comunicantes, o governo de Helmut Kohl (1982–1998) criou o imposto da solidariedade, que arrecadou mais de US\$ 1 trilhão em uma década, valor que foi revertido para a fusão das duas Alemanhas<sup>5</sup>. As empresas da Alemanha Oriental apresentavam baixa produtividade e eram obsoletas e havia um estrago ambiental que os alemães orientais haviam camuflado. Adequar as empresas aos padrões ambientais da Alemanha Ocidental também causou gastos muito maiores do que se imaginava. É sob esse enfoque que a perspectiva sobre a Amazônia e o Nordeste deve ser observada na sua inserção com a economia nacional, procurando equilibrá-las com as regiões mais desenvolvidas do país. A prioridade que tem sido estabelecida na Amazônia não acompanha a magnitude do desafio e da propaganda que fazem dela, tanto do governo, das empresas privadas e dos organismos internacionais.

A fronteira científica e tecnológica na Amazônia, a despeito dos grandes avanços, ainda não provocou o impacto e as transformações que a sociedade aguarda. Stokes (2005) desenvolveu um sugestivo gráfico para classificar as pesquisas em desenvolvimento, que ficou conhecido como Quadrante de Pasteur, em homenagem a Louis Pasteur (1822–1895) (Fig. 7). Esse gráfico é

---

<sup>5</sup>Manoel Malhérios Tourinho. Comunicação pessoal ao autor em 9/3/2006.

dividido em quatro quadrantes, que receberam as denominações de Quadrante de Bohr, de Pasteur e de Edison.



**Fig. 7.** Modelo de quadrantes da pesquisa científica e tecnológica.

Fonte: Stokes (2005), adaptado.

O Quadrante de Bohr focaliza a pesquisa básica, tal qual a procura de um modelo atômico efetuado pelo dinamarquês Niels Bohr (1885–1962), que foi claramente uma viagem de descoberta, independentemente da extensão. Suas idéias mais tarde refizeram o mundo.

O Quadrante de Edison (Thomas Edison (1847–1931), inclui a pesquisa guiada exclusivamente por objetivos aplicados, sem procurar por um entendimento mais geral dos fenômenos de um campo da ciência. Isso decorre da maneira estrita com que Thomas Edison impedia que seus colaboradores em Menlo Park, o primeiro laboratório de pesquisa industrial dos Estados Unidos, perseguissem as implicações científicas mais

profundas do que iam descobrindo em sua busca por um sistema de iluminação elétrica comercialmente rentável. Grande parte da pesquisa moderna pertencente a essa categoria é extremamente sofisticada, embora dirigida de maneira estrita a objetivos aplicados imediatos.

O Quadrante de Pasteur refere-se à pesquisa básica que busca entender as fronteiras do conhecimento, mas que é também inspirada por considerações de uso. Representa exemplo de combinação de objetivos no direcionamento que Louis Pasteur procurava para o entendimento e o uso para fins práticos.

A fase dos primórdios da pesquisa é representada no quadrante inferior à esquerda, que inclui a pesquisa que não é inspirada pelo objetivo de entendimento nem pelo de uso. Inclui todas as pesquisas que exploram sistematicamente fenômenos particulares sem ter em vista nem objetivos explanatórios gerais nem qualquer utilização prática à qual se destinem seus resultados (STOKES, 2005). Se se considerar o Quadrante de Pasteur como concebido por Stokes (2005), verifica-se que na Amazônia há necessidade de se avançar, simultaneamente, para os três quadrantes (Bohr, Pasteur e Edison), sobretudo da biodiversidade.

Como a Amazônia Legal produz 7,4 % do PIB nacional, equivalente a R\$ 114 bilhões (2003) e os investimentos em Ciência e Tecnologia (C&T) no País correspondem a 0,77 % do PIB, aproximadamente R\$ 3 bilhões (2002), entende-se a justificativa de investir R\$ 630 milhões na Amazônia. Apesar da dificuldade em contabilizar os investimentos em Ciência e Tecnologia na Amazônia Legal, em todas as áreas do conhecimento, as

informações disponíveis indicam que coincide com 3 % do número de doutores do país que se dedicam às atividades de pesquisa, para uma região que concentra 11 % da população brasileira.

Ocorreu uma mudança na geografia agrícola do País, quando se considera o ano de fundação da Embrapa, em 1973. A soja deslocou a primazia do Rio Grande do Sul, para o Paraná e atualmente se concentra em Mato Grosso. O mesmo ocorreu com o algodão, com Mato Grosso concentrando 75 % da produção nacional, o Estado do Pará como maior produtora de mandioca e dendê. Além disso, outras culturas como cacau, banana, abacaxi, arroz, milho, coco (*Cocos nucifera*), do rebanho bovino e bubalino também foram desenvolvidas. Acrescenta-se a externalidade positiva proporcionada pela presença de dezenas de instituições de pesquisa e ensino no Sul-Sudeste do País.

Dessa forma, o argumento de maiores investimentos em C&T precisa estar direcionado não apenas para o aprimoramento das instituições de pesquisa e ensino existentes, mas, também, para a criação de novas instituições de pesquisa e de universidades federais. A implantação do Centro de Biotecnologia da Amazônia, em 2004, representou um grande passo nesse sentido, que precisa estar conectado com os centros de pesquisa agrícola, as universidades regionais, as indústrias e o setor agrícola, caso contrário, as descobertas terão pouco sentido. A dimensão do espaço amazônico indica que existe um tamanho ótimo de instituição de pesquisa, para atender novos locais (Santarém, Marabá, Imperatriz, Mato Grosso), com novas temáticas (floresta, pesca).

## Patenteamento de produtos da biodiversidade

---



diversos produtos oriundos da biodiversidade amazônica estão sendo patenteados nos Estados Unidos, Japão e países da União Européia. Não escapam, também, o registro como marcas, os nomes de frutas amazônicas, como cupuaçu e açaí. Muitas dessas patentes estão registradas desde o início da década de 1990, como é caso da copaíba, na França e nos Estados Unidos. Somente com a “vacina” do sapo verde, existem dez patentes nos Estados Unidos, União Européia e Japão. Há dezenas de outros casos semelhantes.

No processo de patenteamento de produtos oriundos da biodiversidade amazônica, precisam ser considerados o tempo “L” em que o produto passa a ser imitado, o tempo “J”, que representa o prazo mínimo para que os recursos investidos na descoberta sejam ressarcidos, e o tempo “T” concedido pelo processo de patenteamento (BHAT, 1996; EATON, B.; EATON, D., 1999). A concessão de patentes, quando realizada em nível internacional, representa altos custos jurídicos, com os quais as instituições de pesquisa nacionais nem sempre têm condições de arcar. Há quatro situações distintas:

Se  $J < L < T$ , os recursos investidos serão ressarcidos antes que outros possam imitar o produto e, como o tempo de patenteamento supera esses períodos críticos, não há necessidade de patente. O período de patente T simplesmente estende o período de monopólio de L anos para T anos.

$$\boxed{J \quad L \quad T}$$

Outra situação em que não há necessidade de patenteamento ocorre quando  $J < T < L$ . O tempo para imitação é tão longo que supera o da própria patente. Mas o período para ressarcir as despesas é inferior ao tempo concedido pela patente. Nesse caso, a lei de patentes é irrelevante.

$$\boxed{J \quad T \quad L}$$

A patente é necessária somente quando  $L < J < T$ , isto é, o tempo de imitação é bastante rápido de maneira tal que não é possível cobrir as despesas investidas na descoberta. Para isso, há necessidade de assegurar a patente num horizonte mais extenso. Com proteção de patente, porém, ele será comercializado, porque o período de patente  $T$  é maior do que o período exatamente suficiente  $J$ . Nesse caso, então, a lei de patente resolve o problema de apropriação.

$$\boxed{L \quad J \quad T}$$

Quando  $L < J$  e  $T < J$ , o novo produto potencial não será desenvolvido e comercializado, porque o período exatamente suficiente  $J$  é maior do que o período de patente  $T$  e do que o tempo de defasagem de imitação  $L$ . Mais uma vez, a lei de patentes é irrelevante.

$$\boxed{L \quad J \quad T \quad J}$$

Dessa forma, apesar de muitas descobertas só terem sentido prático após longo tempo, é importante racionalizar os investimentos nas patentes, para não se transformar em estatísticas administrativas, drenando substanciais recursos para pesquisas mais concretas.

Possíveis acordos com países tecnologicamente mais avançados no estudo da biodiversidade não podem ficar restritos ao curto prazo estabelecido para a coleta e identificação, mas também no longo prazo, fora do âmbito do contrato. Muitos produtos da biodiversidade perdem a sua importância, que pode reaparecer depois de várias décadas. O conhecimento sobre a biodiversidade é cumulativo e multiplicativo, e extrapola a dimensão do presente. Mesmo as cláusulas comerciais de exportação do produto deveriam constar das possibilidades de repartição de possíveis descobertas futuras, ainda que fora do prazo do âmbito contratual. Como os aspectos jurídicos dos direitos de propriedade são complexos e dispendiosos, o governo federal deveria fornecer apoio jurídico para pequenos exportadores de produtos da biodiversidade amazônica, a fim de evitar transtornos, como ocorreu com a Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu na exportação de polpa e caroço de cupuaçu para a Asahi Foods Co. Ltd e de outras empresas, como a da castanha-do-pará, para a The Body Shop International, na Inglaterra.

## Considerações finais

---



Extrativismo vegetal na Amazônia foi muito importante no passado, é importante no presente, mas há necessidade de se refletir sobre o futuro da região. Foi o extrativismo da seringueira que permitiu o processo de povoamento da região, a construção de infra-estrutura produtiva,

sustentou a economia nacional por três décadas como terceiro produto na pauta de exportações, vindo, a seguir, o café e o açúcar, e promoveu a anexação do Acre e a soberania nacional. A manutenção do extrativismo se justifica como uma maneira de ganhar tempo, enquanto não surgirem outras alternativas, a fim de evitar o êxodo rural ou quando existirem em grandes estoques. A formação de um parque produtivo forte, com domesticação de plantas extrativas atualmente conhecidas e com plantas potenciais, pode ser uma alternativa como garantia para evitar a biopirataria na Amazônia e dos países vizinhos.

A economia extrativa foi também a razão e a causa do atraso regional, apoiando-se na disponibilidade dos recursos naturais, na crença da sua inesgotabilidade. Para a manutenção da economia extrativa, é importante impedir as pesquisas com a domesticação das plantas e animais passíveis de serem incorporadas ao processo produtivo. No caso da Amazônia, onde estão sendo alocados recursos significativos de países desenvolvidos para programas ambientais e de pesquisa e onde é evidente a simpatia de cientistas de países desenvolvidos na manutenção do extrativismo vegetal, podem ser criados vetores de força impedindo a domesticação, apesar dos evidentes benefícios sociais para os produtores e consumidores.

Produtos com demanda altamente elástica, no qual os benefícios sociais são captados integralmente pelos produtores, tendem a ser domesticados mais facilmente. Quando países desenvolvidos alocam recursos para pesquisa em países subdesenvolvidos, exigem a complementação em termos de recursos humanos, financeiros e materiais e, com isso, acabam influenciando

as prioridades locais e a realocação de recursos da sociedade, que podem ser prejudiciais para a geração de tecnologias de domesticação. Além de criar uma falsa concepção da ajuda externa como solução para a Amazônia, existe uma tendência a se negligenciar as demandas da sociedade local, como já está acontecendo com as pesquisas de pastagens, culturas anuais e perenes.

Dessa forma, o culto ao atraso de muitas propostas ambientais, tanto nacionais ou estrangeiras, em favor do extrativismo na Amazônia, esconde resultados que podem ser avessos aos interesses dos consumidores, dos produtores, das indústrias e dos próprios extratores. De forma idêntica, para a manutenção do extrativismo, é importante que não se criem alternativas de renda e emprego, a melhoria da infra-estrutura, em face da baixa produtividade da terra e da mão-de-obra da economia extrativa. Por isso, ocorre o obscurantismo de muitas propostas ambientais defendidas pelos países desenvolvidos para a Amazônia.

A criação de reservas extrativistas nem sempre constitui garantia da conservação e preservação dos recursos naturais. O fim da atividade extrativa não significa necessariamente a destruição da floresta. A extração madeireira, a criação bovina e atividades de roça poderão levar a uma *reserva extrativista sem extrativismo* com o decorrer do tempo. Evitar desmatamentos e queimadas na Amazônia dependerá do aproveitamento parcial dos 71 milhões de hectares já desmatados (2006), com atividades produtivas adequadas e que promovam a recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas. Esta área representa mais do que a superfície conjunta dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa

Catarina e Paraná (LAURANCE et al., 2001). Uma resposta agrícola nessa direção indica a promoção do nivelamento tecnológico e a introdução constante de novas tecnologias apropriadas, bem como a necessidade de expandir a oferta de serviços de assistência técnica e de resultados tecnológicos, com vistas a atender com eficiência o produtor rural e reduzir os impactos ambientais. Esse procedimento cria condições para as pessoas permanecerem no mesmo local e, assim, seriam evitadas as migrações para novas áreas, tanto rurais quanto urbanas. Neste elenco, encaixa-se um conjunto de produtos da biodiversidade, do passado, do presente e aqueles por descobrir.

A redução dos desmatamentos e queimadas na Amazônia, que tem como resultado a proteção da biodiversidade, depende de investimentos em atividades lucrativas, que sejam competitivas e apresentem vantagens comparativas, fiscalizadas e promovam a exploração racional nas áreas que já foram derrubadas. Os problemas da Amazônia não são independentes. Muitos só serão resolvidos com o combate à pobreza do Nordeste, que concentra 46 % da população rural do País, de onde saem milhares de migrantes em busca de alternativa de sobrevivência. Outros estão relacionados com a necessidade de mais reflorestamento no Sul e Sudeste, que consomem 66 % da madeira extraída da Amazônia (SMERALDI; VERÍSSIMO, 1999).

A derrubada e queimada da floresta densa, capoeirão, capoeira e juquirá pelos pequenos produtores depende de uma série de variáveis econômicas e tecnológicas (COSTA, F., 2005). Entre as principais destacam-se a idade da vegetação secundária, a

disponibilidade e o preço da terra e de mão-de-obra, a densidade demográfica, o número de capinas necessárias, a infestação de pragas e doenças, o custo da derrubada e o preço do produto. Um dos principais problemas enfrentados pelos pequenos produtores quanto à utilização da vegetação secundária com reduzido período de pousio é o excessivo número de capinas (pode chegar até dez capinas) e com a queda da produtividade agrícola. Essa conjuntura torna o custo de produção demasiadamente elevado, além de restringir a capacidade da área plantada. É preciso criar facilidades na aquisição de calcário, fertilizantes, mecanização, assistência técnica, pesquisa agrícola e melhorar as estradas existentes. Uma boa política agrícola para a Amazônia é mais importante para resolver os problemas ambientais do que a própria política ambiental. As terras para serem cultivadas existem e já foram desmatadas, portanto, é possível reduzir o berçário de formação de áreas desmatadas. Enquanto a maioria propõe salvar o que resta da floresta, o importante seria recuperar o que já se devastou e criar uma economia que torne desinteressante o avanço sobre a floresta.

É preciso definir o intercâmbio e a comercialização de material genético, envolvendo diversos gradientes, como aqueles de interesse universal [arroz, milho, feijão, mandioca, trigo (*Triticum aestivum*)], de domínio comum a vários países [seringueira, cacau, dendê, caju, cinchona], de domínio dos países da Bacia Amazônica (castanha-do-pará, cacau, seringueira, guaraná, timbó, cupuaçu, pupunha, mogno) e de plantas cuja origem é exótica [café, coqueiro, juta, pimenta-do-reino]. A agricultura no Brasil é completamente dependente de plantas e animais exóticos. Na agricultura da Amazônia, por exemplo, é importante que a troca de germoplasma de pimenta-do-

reino e de juta sejam feitas com a Índia, bem como de clones de seringueira e dendê da Malásia, frutas e hortaliças asiáticas.

Desde a entrada da ferrugem-do-cafeeiro no Brasil, em 1969, se tornou importante para o País que cafeeiros nativos da Etiópia, berço de origem dessa planta, sejam trazidos para o País, antes que sejam dizimados, para efetivar programas de melhoramento. Um tema sensível refere-se à permissão para a coleta de germo-plasmas na Amazônia, que se tornaram importantes produtos econômicos em outros países, como aconteceu com a mandioca, seringueira, dendê e cacau, para fins de melhoramento genético. Este mesmo raciocínio pode ser aplicado em sentido inverso para a quase totalidade de culturas e criações do País que são exóticas. O Brasil deve adotar uma política de restrição para coleta de germoplasmas de seringueira na Amazônia? Em termos racionais, quando um país receptor tornou-se um grande produtor desse recurso genético, as dificuldades que o país doador criar na cessão de germoplasmas para fins de melhoramento genético tendem a prejudicar toda a humanidade. Os recursos da biodiversidade, quando são incorporados ao processo produtivo, transformam-se como qualquer atividade econômica, abarcando problemas de preço, mercados, pragas e doenças. Daí a expectativa predominante quanto à necessidade de a biodiversidade potencial ser mais concreta sob pena de frustrações futuras.

Existe uma imagem de retrocesso, atraso e estagnação econômica associada ao extrativismo vegetal. Setores mais dinâmicos da economia regional não poupam críticas ao processo de extrativismo vegetal, e consideram

as reservas extrativistas como mecanismo de troca ou compensação ambiental. É interessante observar que as tentativas de discutir as propostas ambientais mais controvertidas sobre a Amazônia sempre têm início nos Estados do Acre e Amapá, pela maior fraqueza da comunidade acadêmica local. Por sua vez, Estados com maior força econômica tentam pregar exatamente o oposto, até mesmo utilizando o expediente da destruição como fato consumado e como sinônimo de progresso.

A recente preocupação com a biopirataria na Amazônia demonstra a fragilidade da economia extrativa, pelas limitações de oferta e produto de qualidade. Essa situação é um convite para o plantio de espécies em bases racionais em outras regiões ou países. Essa foi a razão para a transferência de diversos recursos genéticos da Amazônia para outras partes do País e para o exterior. É paradoxal afirmar que as tentativas de domesticação muitas vezes apresentam maiores chances de sucesso fora da área de ocorrência do extrativismo vegetal, devido à concorrência do capital extrativo, como aconteceu com a seringueira. Várias plantas amazônicas estão sendo cultivadas na Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, entre as principais, como aconteceu e está ocorrendo com o cacau, guaraná, seringueira, cupuaçu, açaí, pupunha, entre outros.

Dessa forma, não obstante a preocupação com a biopirataria externa, existe também uma forte drenagem de plantas amazônicas dentro do próprio território nacional, com risco de repetir o mesmo exemplo da seringueira. Uma nova questão emergente que pode estar se delineando é o controle da cadeia produtiva, especialmente de fármacos, cosméticos e da polpa de açaí,

com coleta ou plantios e industrializados na própria região, mediante direitos de patentes, sem necessidade de efetuar a biopirataria. Os gastos estimados para fabricação de super-remédios chegam a 800 milhões de dólares, que ficam aquém da capacidade governamental ou empresarial nacional (BUCHALLA, 2002). Para isso, há necessidade de se estabelecerem acordos de cooperação internacional adequados e com interesses bilaterais concretos e não de acordos de lesa-pátria muito freqüentes na Amazônia.

Pregar a volta ao *passado*, renegando os problemas do *presente* e esquecendo o *futuro*, constitui o grande perigo das propostas em justificar o extrativismo vegetal na Amazônia. Para reduzir o desmatamento na Amazônia, mais do que criar reservas extrativistas, é necessário tecnificar a agricultura, aumentando a produtividade da terra e da mão-de-obra. A opção maior, para se atingir o *desmatamento zero* na Amazônia, como querem a comunidade internacional e a sociedade brasileira, implica na utilização parcial, em bases tecnificadas, de mais de 71 milhões de hectares que já foram desmatados.

A *síndrome extrativa* foi importante para chamar a atenção para a Amazônia e para uma mudança de mentalidade da sociedade brasileira quanto ao processo de desenvolvimento que vinha sendo seguido. A economia extrativa contribuiu fortemente para a formação histórica, econômica, social e política da região e, também, para o processo de pauperização secular (AMIN, 1997). Dessa forma, o processo extrativista, como modelo de desenvolvimento, apresenta grandes limitações para a Amazônia e não pode ser considerado como uma mercadoria de troca ou como uma proposta de *subdesenvolvimento sustentado*.

## Referências

---



ALLEGRETTI, M. H. **A construção social de políticas ambientais**: Chico Mendes e o movimento dos seringueiros. Brasília, DF: UNB, 2002. 811 p. Tese apresentada à Universidade de Brasília, para a obtenção do título de Doutor, 2002.

ALLEGRETTI, M. H. Reservas extrativistas: parâmetros para uma política de desenvolvimento sustentável na Amazônia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 54, n.1, p.5-23, jan./mar. 1992.

AMARAL FILHO, J. **A economia política do babaçu**: um estudo da organização da extrato-indústria do babaçu no Maranhão e suas tendências. São Luís: SIOGE, 1990. 309 p.

AMIN, M. M. O extrativismo como fator de empobrecimento da economia do Estado do Pará. In: XIMENES, T. (Org.). **Perspectivas do desenvolvimento sustentável**: uma contribuição para a Amazônia. Belém: UFPa/NAEA; UNAMAZ, 1997. p.177-209.

ARROS, B. S.; GARCÉS, C. L. L.; MOREIRA, E. C. P.; PINHEIRO, A. S. F. (Org.). **Proteção aos conhecimentos das sociedades tradicionais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Centro Universitário do Pará, 2006. 342 p.

BENCHIMOL, S. **Pólos alternativos de desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.fieam.org.br/notas/Potencialidades.htm>>. Acesso em: 24 abr. 2003.

BHAT, M. G. Trade-related intellectual property rights to biological resources: socioeconomic implications for developing countries. **Ecological Economics**, Amsterdam v. 19, n. 3, p. 205-217, dec. 1996.

BORTOLOTTI, M. Parece uma Amazônia. **Veja**, São Paulo, v. 40, n. 35, p. 100-102, 5 set. 2007.

Alfredo Kingo Oyama Homma

BUCHALLA, A. P. A era dos super-remédios. **Veja**, São Paulo, v. 35, n. 25, p. 94-101, 26 jun. 2002.

BURKILL, I. H. **A dictionary of the economic products of the Malay Peninsula**. London: Governments of the Straits Settlements/Federated Malay States, 1935. v. 1, 1.220 p.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Relatório final da comissão externa criada para apurar denúncias de exploração e comercialização ilegal de plantas e material genético na Amazônia**. Brasília: Câmara dos Deputados, 1997. 69 p.

CARREIRA, A. **A Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão**. São Paulo: Editora Nacional, 1988. v. 2, 334 p.

CAUFIELD, C. **A destruição das florestas: uma ameaça para o mundo**. Portugal: Publicações Europa-America, 1984. 276 p.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: Cejup, 1996. 279 p. (Coleção Adolfo Ducke).

CIÊNCIA e saber na Amazônia. Disponível em: <<http://www.amazonlink.org/valordoconhecimento>>. Acesso em: 3 ago. 2007.

CLEMENT, C. R. A lógica do mercado e o futuro da produção extrativista. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA, 6., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2006. p.1-10.

CLEMENT, C. R.; WEBER, J. C.; LEEUWEN, J. van; DOMIAN, C. A.; COLE, D. M.; LOPEZ, L. A. A.; ARGÜELLO, H. Why extensive research and development did not promote use of peach palm fruit in Latin America. **Agroforestry Systems**, Bangor, v. 61, n. 1/3, p.195-206, jul. 2004.

CORRÊA, M. S. A política da pilhagem. **O Liberal**, Belém, p. 2, 14 jul. 2005.

COSTA, F. A. Capoeiras, inovações e tecnologias rurais concorrentes na Amazônia. In: SIMULATING SUSTAINABLE DEVELOPMENT WORKSHOP: agent based modelling of

economy-environment nexus in the Brazilian Amazon, 1., Belém, PA, 2005. **Anais...** Belém: UFPA/Departamento de Economia, 2005. 30 p.

COSTA, J. L. Primeiro contrato de acesso aos recursos da biodiversidade do Estado do Amapá. In: CONFERÊNCIA REGIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA REGIÃO NORTE, 3., 2005, Manaus. **Anais...** Manaus: SECT/MCT/SUFRAMA, 2005.

COUTINHO, L. A floresta dá dinheiro. **Veja**, São Paulo, v. 22, n. 2, p.76-81. 22 ago. 2001.

CROSBY, A. W. **Imperialismo ecológico**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 319 p.

DAVIS, W. The rubber industry's biological nightmare. **Fortune**, New York, n. 4, p. 86-93, aug. 1997.

EATON, B. C.; EATON, D. E. **Microeconomia**. São Paulo: Saraiva, 1999. 606 p.

EVENSON, R. E. Research evaluation: policy interests and the state of the art. In: WORKSHOP SOBRE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA. Brasília, 1983. **Selected readings**. Brasília: Embrapa-DEP/Universidade de Yale, v. 4, 1983.

FARNSWORTH, N. R. Testando plantas para novos remédios. In: WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 107-125, 1997.

FRANZ, C. Domestication of wild growing medicinal plants. **Plant Research and Development**, Tübingen, v. 37, p. 101-111, 1993.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação técnica do processo extrativo. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, n. 16, p. 136-141, 1980.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. IN: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO

Alfredo Kingo Oyama Homma

PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, 1980, Belém..  
**Anais...** Belém: EMBRAPA/GTZ, 1981. p. 255-271.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. **Acta amazonica**, Manaus, v. 12, n. 2, p. 251-5, 1982.

HOMMA, A. K. O. Esgotamento dos recursos finitos: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 44-48, 1983.

HOMMA, A. K. O. Intocabilidade, exploração econômica e depredação dos recursos naturais: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, n. 20, p. 10-26, 1985.

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. Deixem Chico Mendes em paz. **Veja**, São Paulo, v. 23, n. 50, p. 106, 19 dez. 1990.

HOMMA, A. K. O. The dynamics of extraction in Amazonia: a historical perspective. In: NEPSTAD, D. C.; CHWARTZMAN, S. (Ed.). **Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development**. New York: New York Botanical Garden, 1992. p. 23-31.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e possibilidades**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 202 p.

HOMMA, A. K. O. Modernization and technological dualism in the extractive economy in Amazonia. In: PÉREZ, M. R.; ARNOLD, J. E. M. (Ed.). **Current issues in non-timber forest products research**. Bogor: CIFOR/ODA, 1996. p.59-81.

HOMMA, A. K. O. Patrimônio genético da Amazônia, como proteger da biopirataria ? In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE BIODIVERSIDADE E TRANSGÊNICOS, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: Câmara dos Deputados, 1999. p. 95-109.

HOMMA, A. K. O. Biodiversidade na Amazônia: um novo Eldorado? **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v.11, n. 3, p. 61-71, 2002a.

HOMMA, A. K. O. Sinergia de mercados para Amazônia: produtos do setor primário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Passo Fundo, RS. **Anais...** Brasília: SOBER, 2002b. 1 CD-ROM.

HOMMA, A. K. O. **História da agricultura na Amazônia**: da era pré-colombiana ao terceiro milênio. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003a. 274 p.

HOMMA, A. K. O. **O extrativismo de folhas de jaborandi no município de Parauapebas, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003b. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 184).

HOMMA, A. K. O. **O extrativismo do óleo essencial de pau-rosa na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003c. 32 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 171).

HOMMA, A. K. O. **O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003d. 26 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 185).

HOMMA, A. K. O. Do extrativismo à domesticação: 60 anos de história. In: MENDES, A. D. (Org.). **Amazônia, terra e civilização**: uma trajetória de 60 anos. Belém: Banco da Amazônia, 2004a. p.185-209.

HOMMA, A. K. O. **O timbó**: expansão, declínio e novas possibilidades para agricultura orgânica. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004b. 48 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 195).

HOMMA, A. K. O. Biopirataria na Amazônia: como reduzir os riscos? **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.1, n.1, p. 47-60, jul./dez. 2005.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal na Amazônia: aproveitando os benefícios da domesticação. In: FEIRA

INTERNACIONAL DA AMAZÔNIA, BIOTECNOLOGIA E BIOINDÚSTRIA: mapeando os projetos empresariais em curso, 3., Manaus, 2006. **Anais...** Manaus: Suframa, 2006. 1 CD-ROM.

IBGE. **Produção extrativa vegetal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1976. 240 p.

ILTIS, H. H. Descobertas fortuitas na exploração da biodiversidade: quão bons são os tomates mirrados ?. In: WILSON, E. O. (Org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p.126-136.

INPI. **Instituto Nacional de Propriedade Industrial [home page]**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br>>. Acesso em: 5 ago. 2007.

KAUPPI, P. E.; AUSUBEL, J. H.; FANG, J.; MATHER, A. S.; SEDJO, R. A.; WAGGONER, P. E. Returning forests analyzed with the forest identity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 103, n. 46, p. 17.574-17.579, nov. 2006.

LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P. M.; DELAMONICA, P.; BARBER, C.; D'ANGELO, S.; FERNANDES, T. The future of the Brazilian Amazon. **Science**, Oregon, v. 291, n. 5.503, p. 438, jan. 2001.

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. 432 p. (Latin American Studies Program, 91). Tese apresentada à Cornell University, para a obtenção do título de Doutor, 1986.

MENEZES, A. J. A. **Análise econômica da “produção invisível” nos estabelecimentos agrícolas familiares no Projeto de Assentamento Agroextrativista Praialta e Piranhiera, município de Nova Ipixuna, Pará**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2002. 137 p. Dissertação de mestrado apresentada ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Pará, para a obtenção do título de mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, 2002.

MIRANDA, E. E. Situação da região amazônica pelo monitoramento com satélites. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 86-91.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Underexploited tropical plants with promising economic values.** Washington: NAS, 1975. 189 p.

NOGUEIRA, O. L. **Regeneração, manejo e exploração de açais nativos de várzea do estuário amazônico.** Belém: Universidade Federal do Pará, 1997. 149 p. Tese apresentada à Universidade Federal do Pará, Belém.

PARÁ. Secretaria de Estado de Agricultura. **Estatística.** <<http://www.sagri.pa.gov.br/documents/SerieHistoricaporCulturasdasAreasRendimeProd19942005.xls>> Acesso em: 18 ago. 2007.

PERES, C. A.; BAIDER, C.; ZUIDEMA, P. A.; WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; SILVA, D. A. P.; SALOMÃO, R. P.; SIMÕES, L. L.; FRANCIOSI, E. R. N.; VALVERDE, F. C.; GRIBEL, R.; SHEPARD JÚNIOR, G. H.; KANASHIRO, M.; COVENTRY, P.; YU, D. W.; WATKINSON, A. R.; FRECKLETON, R. P. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**, Oregon, v. 303, n. 5.653, p. 2.112-2.114, dec. 2003.

PHRMA. **Medicines in development.** Disponível em: <[http://www.phrma.org/medicines\\_in\\_development/](http://www.phrma.org/medicines_in_development/)>. Acesso em: 15 ago. 2007.

PILLING, D. Na doença e na riqueza. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, n. 1/2, p. A-3, nov. 1999.

PLOTKIN, M. J. A perspectiva para os novos produtos agrícolas e industriais dos trópicos. In: WILSON, E. O. (Ed.). **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p.137-152.

POLICARPO JÚNIOR. Terrorismo biológico. **Veja**, São Paulo, v. 29, n. 28, 21 jun. 2006a.

Alfredo Kingo Oyama Homma

POLICARPO JÚNIOR. A caça às bruxas. **Veja**, São Paulo, v. 29, n. 29, 5 jul. 2006b.

REGO, J. F. do. Amazônia: do extrativismo ao neoextrativismo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 147, p. 62-65, mar. 1999.

RICUPERO, R. Os cafezais de Hamburgo. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 102, n. 631, p. 30, dez. 2000.

RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA. **Annual Report 1997**. Kuala Lumpur: RRIM, 1998. 96 p.

SANTANA, A. C.; NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. L.; CARVALHO, G. C.; CARVALHO, D. F.; MENDES, F. A. T. Agroindústrias de frutas da Amazônia: oportunidades no agronegócio. In: SEMANA DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 2., 2007, Belém, PA. **Anais...** Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 1 CD-ROM.

SILVA, J. S. **Science and the change nature of the struggle over plant genetic resources: from plant hunters to plant crafters**. Kentucky: University of Kentucky, 1989. 375 p. Tese de doutorado apresentada à University of Kentucky.

SMERALDI, R.; VERÍSSIMO, A. **Acertando o alvo**: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. São Paulo: Amigos da Terra / Programa Amazônia; Piracicaba, SP: Imaflora; Belém: Imazon, 1999. 41 p.

SMITH, N. J. H.; WILLIAMS, J. T.; PLUCKNETT, D. L.; TALBOT, J. P. **Tropical forests and their crops**. Ithaca: Cornell University Press, 1992. 568 p.

SPRUCE, R. **Notes of a botanist on the Amazon e Andes**. London: MacMillan, 1908. 542 p.

STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur**: a ciência básica e a inovação tecnológica. Campinas: Editora Unicamp, 2005. 246 p. (Clássicos da Inovação).

USPTO. **United States Patent Trademark Office [home page]**. Disponível em: <<http://www.uspto.gov>>. Acesso em: 5 ago. 2007.

VIETMEYER, N. Uma dádiva dos incas. **Seleções do Reader's Digest**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 200, p. 37-42, jan. 1988.

VON HIPPEL, W.; VON HIPPEL, F. A. Is Viagra a conservation too? Response to Hoover. **Environmental Conservation**, New York, v. 31, n.1, p. 4-6, 2004.

VON HIPPEL, W.; VON HIPPEL, F. A. Sex, drugs, and animal parts: will Viagra save threatened species? **Environmental Conservation**, New York, v. 29, n. 3, p. 277-81, 2002.

VON HIPPEL, W.; VON HIPPEL, F. A.; CHAN, N.; CHENG, C. Exploring the use of Viagra in place of animal and plant potency products in traditional Chinese medicine. **Environmental Conservation**, New York, v. 32, n. 3, p. 235-8, 2005.

WHITE, T.; WHITE, L. Seed exchange. **Tropical Fruit News**, Miami, v. 30, n. 2, p.16, feb. 1996.

WIPO. **World Intellectual Propety Organization**.. Disponível em: <<http://www.wipo.int/portal/index.html.en>>. Acesso em: 5 ago. 2007.

YU, C. M. **Sistema faxinal**: uma forma de organização camponesa em desagregação no centro-sul do Paraná. Londrina: IAPAR, 1988. 123 p. (IAPAR, Boletim Técnico, 22).

## Títulos lançados

---



### 1998

Nº 1 – A pesquisa e o problema de pesquisa: quem os determina?  
*Ivan Sergio Freire de Sousa*

Nº 2 – Projeção da demanda regional de grãos no Brasil: 1996 a 2005  
*Yoshihiko Sugai, Antonio Raphael Teixeira Filho, Rita de Cássia Milagres Teixeira Vieira e Antonio Jorge de Oliveira,*

### 1999

Nº 3 – Impacto das cultivares de soja da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento  
*Fábio Afonso de Almeida, Clóvis Terra Wetzel e Antonio Flávio Dias Ávila*

### 2000

Nº 4 – Análise e gestão de sistemas de inovação em organizações públicas de P&D no agronegócio  
*Maria Lúcia D'Apice Paez*

Nº 5 – Política nacional de C&T e o programa de biotecnologia do MCT  
*Ronaldo Mota Sardenberg*

Nº 6 – Populações indígenas e resgate de tradições agrícolas  
*José Pereira da Silva*

### 2001

Nº 7 – Seleção de áreas adaptativas ao desenvolvimento agrícola, usando-se algoritmos genéticos  
*Jaime Hidehiko Tsuruta, Takashi Hoshi e Yoshihiko Sugai*

Nº 8 – O papel da soja com referência à oferta de alimento e demanda global  
*Hideki Ozeki, Yoshihiko Sugai e Antonio Raphael Teixeira Filho*

Nº 9 – Agricultura familiar: prioridade da Embrapa  
*Eliseu Alves*

Nº 10 – Classificação e padronização de produtos, com ênfase na agropecuária: uma análise histórico-conceitual  
*Ivan Sergio Freire de Sousa*

## **2002**

Nº 11 – A Embrapa e a aquíicultura: demandas e prioridades de pesquisa

*Júlio Ferraz de Queiroz, José Nestor de Paula Lourenço e Paulo Choji Kitamura (eds.)*

Nº 12 – Adição de derivados da mandioca à farinha de trigo: algumas reflexões

*Carlos Estevão Leite Cardoso e Augusto Hauber Gameiro*

Nº 13 – Avaliação de impacto social de pesquisa agropecuária: a busca de uma metodologia baseada em indicadores

*Levon Yeganiantz e Manoel Moacir Costa Macêdo*

Nº 14 – Qualidade e certificação de produtos agropecuários

*Maria Conceição Peres Young Pessoa, Aderaldo de Souza Silva e Cilas Pacheco Camargo*

Nº 15 – Considerações estatísticas sobre a lei dos julgamentos categóricos

*Geraldo da Silva e Souza*

Nº 16 – Comércio internacional, Brasil e agronegócio

*Luíz Jésus d'Ávila Magalhães*

## **2003**

Nº 17 – Funções de produção – uma abordagem estatística com o uso de modelos de encapsulamento de dados

*Geraldo da Silva e Souza*

Nº 18 – Benefícios e estratégias de utilização sustentável da Amazônia

*Afonso Celso Candeira Valois*

Nº 19 – Possibilidades de uso de genótipos modificados e seus benefícios

*Afonso Celso Candeira Valois*

## **2004**

Nº 20 – Impacto de exportação do café na economia do Brasil – análise da matriz de insumo-produto

*Yoshihiko Sugai, Antônio R. Teixeira Filho e Elisio Contini*

Nº 21 – Breve história da estatística

*José Maria Pompeu Memória*

Nº 22 – A liberalização econômica da China e sua importância para as exportações do agronegócio brasileiro

*Antônio Luiz Machado de Moraes*

**2005**

Nº 23 – Projetos de implantação do desenvolvimento sustentável no plano plurianual 2000 a 2003 – análise de gestão e política pública em C&T

*Marlene de Araújo*

**2006**

Nº 24 – Educação, tecnologia e desenvolvimento rural – relato de um caso em construção

*Elisa Guedes Duarte, Vicente G. F. Guedes*

**2007**

Nº 25 – Qualidade do Emprego e Condições de Vida das Famílias dos Empregados na Agricultura Brasileira no Período 1992–2004

*Otávio Valentim Balsadi*

Nº 26 – Sistemas de gestão da qualidade no campo

*Vitor Hugo de Oliveira, Janice Ribeiro Lima, Renata Tieko Nassu, Maria do Socorro Rocha Bastos, Andréia Hansen Oster e Luzia Maria de Souza Oliveira*



*Impressão e acabamento*  
**Embrapa Informação Tecnológica**

