

ISSN: 2237-7298

---

Documentos de Apoio – 3  
*Agosto, 2011*

## **Demandas de pesquisa para a Amazônia Legal**

*Marcos Antonio G. Pena Júnior (Org.)*



**ISSN: 2237-7298**

*Agosto, 2011*

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Estudos e Capacitação  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos de Apoio 3

## **Demandas de pesquisa para a Amazônia Legal**

*Marcos Antonio G. Pena Júnior (Org.)*

*Embrapa Estudos e Capacitação  
Brasília, DF  
2011*

Exemplares desta publicação podem ser solicitados na:

**Embrapa Estudos e Capacitação**

Parque Estação Biológica - PqEB s/n°.

Caixa Postal 40315

Brasília, DF - Brasil - CEP 70770-901

Fone: (61) 3448-1599

Fax: (61) 3448-4890

<http://cecat.embrapa.br/>

[chgeral.cecat@embrapa.br](mailto:chgeral.cecat@embrapa.br)

**1ª edição**

1ª impressão (2011)

**Todos os direitos reservados.**

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

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Estudos e Capacitação.

---

Demandas de pesquisa para a Amazônia Legal / Marcos A. G. Pena Júnior (Org.) – Brasília, DF: Embrapa Estudos e Capacitação, 2011.

348 p. – (Documentos / Embrapa Estudos e Capacitação, ISSN 2237-7298; n.03)

1. Embrapa na Amazônia. 2. Demandas de Pesquisa para a Amazônia Legal. I. Pena Júnior, Marcos A. G. (Org.). II. Série.

---

© Embrapa 2011

## Sumário

1 Apresentação.....	5
2 Conservação e uso sustentável de florestas .....	6
2.1 Documento Base - Contribuições em conservação e uso de florestas – CPATU.....	6
2.2 AÇAÍ: NOVOS DESAFIOS E TENDÊNCIAS.....	10
2.3 Conservação e uso sustentável de florestas.....	25
2.4 Brazil nut conservation through shifting cultivation.....	35
2.5 Debate Fórum.....	51
3 Florestas plantadas (inclui recuperação de APP e RL) .....	61
3.1 Documento Base - Florestas plantadas (inclui recuperação de APP e RL) .....	61
3.2 TEMAS PRIORITÁRIOS - FLORESTAS PLANTADAS E CULTURAS AGROINDUSTRIAIS.....	63
3.3 Manejo Florestal ou Reflorestamento para a Amazônia.....	68
3.4 Contribuições adicionais em Florestas Plantadas - CPATU .....	80
3.5 Debate Fórum.....	85
3.6 Anexos .....	90
4 Alimentos da cesta básica .....	91
4.1 Documento base - Alimentos da Cesta Básica .....	91
4.2 Alimentos da Cesta Básica: Mandioca .....	105
4.3 Debate Fórum.....	110
5 Complexo carnes (bovino, frango e suínos) .....	121
5.1 Documento Base – COMPLEXO CARNES NA AMAZÔNIA LEGAL .....	121
5.2 Prioridades de pesquisa com pastagem na Amazônia - CPATU.....	140
5.3 Debate Fórum.....	143
6 Soja e Cana-de-açúcar (foco no Cerrado da Amazônia legal).....	148
6.1 Documento Base I – DIAGNÓSTICO E POTENCIALIDADES DO CULTIVO DA CANA-DE- AÇÚCAR NA AMAZÔNIA LEGAL.....	148
6.2 Documento Base II - COMPLEXO SOJA NA AMAZÔNIA LEGAL.....	155
6.3 Debate Fórum.....	163
7 Culturas agroindustriais: dendê, fruteiras, cacau, guaraná, açaí, babaçu, etc.....	169
7.1 Documento Base - Culturas agroindustriais: dendê, fruteiras, cacau, guaraná, açaí, babaçu, etc.....	169
7.2 O Crescimento do Mercado como Mecanismo de Desagregação da Economia Extrativa.	182

7.3 Estudo Estratégico “EMBRAPA na Amazônia” - Prioridades de pesquisa para a Amazônia .....	199
7.4. Prioridades de pesquisa com Dendê na Amazônia - CPATU .....	226
7.5. Prioridades de pesquisa com Cupuaçu na Amazônia - CPATU.....	238
7.6. Prioridades de pesquisa com Açaí na Amazônia - CPATU.....	243
7.7. Prioridades de pesquisa em Pimenta-do-Reino na Amazônia - CPATU.....	248
7.8. Debate Fórum.....	255
7.9 Anexo .....	257
8 Pesca e aqüicultura.....	258
8.1 Documento base.....	258
8.2 Prioridades de pesquisa em Aquicultura na Amazônia.....	274
8.3 Debate Fórum.....	277
9 Produtos da biodiversidade (plantas medicinais, funcionais, aromáticas, microorganismos, corantes, etc.).....	283
9.1 Documento Base.....	283
9.2 Crescimento de Mercado e Insistência no Extrativismo .....	287
9.3 BIOPIRATARIA NA AMAZÔNIA: COMO REDUZIR OS RISCOS? .....	303
9.4 Debate Fórum.....	315
9.5 Anexo .....	319
10 Agricultura de pequenos produtores e de assentados na Amazônia .....	320
10.1 Documento Base.....	320
10.2 Debate Fórum.....	336
11 Comunidades tradicionais (indígenas, ribeirinhas, quilombolas, extrativistas, etc....	340
11.1 Documento Base.....	340
11.2 Debate Fórum.....	345

## 1 Apresentação

Com a encomenda do Comitê Diretivo (CD) da Embrapa Estudos Estratégicos e Capacitação (CECAT) ao Núcleo de Estudos Estratégicos (NEE) para elaboração de um estudo sobre a “Embrapa na Amazônia” foram construídos quatro Documentos de Apoio (DA), dos quais o presente é o terceiro. Os dois primeiros documentos destinaram-se a servir como base para o debate e a reflexão, o quarto constitui-se em tratamento de entrevistas com *experts* e representantes do setor privado de alguma forma envolvidos com a Amazônia. O presente e terceiro destes documentos é configurado como material de compilação das contribuições para o Estudo Embrapa na Amazônia, realizadas pelos Centros de Pesquisa da Embrapa localizados e atuantes na Amazônia Legal e registradas em fórum eletrônico.

Para consecução desta ação foi criado um fórum eletrônico hospedado nos servidores do CECAT. Este fórum foi estruturado em dez tópicos com base nos temas estratégicos previamente definidos, quais sejam: 1) Conservação e uso sustentável de florestas; 2) Florestas plantadas (inclui recuperação de APP e RL); 3) Alimentos da cesta básica; 4) Complexo carnes (bovino, frango e suínos); 5) Soja e Cana-de-açúcar (foco no Cerrado da Amazônia legal); 6) Culturas agroindustriais dendê, fruteiras, cacau, guaraná, açaí, babaçu, etc.; 7) Pesca e aquicultura; 8) Produtos da biodiversidade (plantas medicinais, funcionais, aromáticas, microorganismos, corantes, etc.); 9) Agricultura de pequenos produtores e de assentados na Amazônia; e, 10) Comunidades tradicionais (indígenas, ribeirinhas, quilombolas, extrativistas, etc.). **Importante salientar que o mérito técnico deste documento é totalmente atribuído aos Centros de Pesquisa envolvidos no Estudo. Citam-se: (i) Embrapa Amazônia Oriental; (ii) Embrapa Amapá; (iii) Embrapa Rondônia; (iv) Embrapa Agrossilvipastoril; (v) Embrapa Pesca e Aquicultura; (vi) Embrapa Amazônia Ocidental; (vii) Embrapa Acre; (viii) Embrapa Roraima; e, (ix) Embrapa Cocais. Cabe à equipe do NEE a atividade de organização de tais contribuições.**

Na sequência do documento é possível encontrar as contribuições em ordem de apresentação de acordo com a sequência de temas estratégicos apresentada acima. Para exposição em cada tema tem-se a colocação do **documento base** para o debate, depois os eventuais **textos adicionais**, as intervenções dos participantes em relação ao tema e aos textos<sup>1</sup>, registradas no citado **fórum eletrônico** e por fim, em alguns casos, citam-se outros documentos de referência que estarão **anexos** ao final deste texto.

---

<sup>1</sup> Eventuais materiais de contribuição com configurações que impossibilitaram a cópia direta para o presente texto foram colocados como anexos a este. Exemplo disto são textos retirados de revistas com arquivos em imagens.

## **2 Conservação e uso sustentável de florestas**

### **2.1 Documento Base - Contribuições em conservação e uso de florestas – CPATU**

#### **PRIORIDADES DE PESQUISA EM CONSERVAÇÃO E USO SUSTÁVEL DE FLORESTAS**

##### **Contribuições da Embrapa Amazônia Oriental**

O manejo de florestas naturais atualmente empregados na Amazônia, embora realizado com base em avanços significativos alcançados nas últimas décadas, em termos de planejamento e diminuição de impactos ambientais, tem sido questionado por pesquisas recentes quanto à prerrogativa da sustentabilidade. Tais evidências apontam para uma provável não sustentabilidade da atividade de exploração dos recursos naturais (em especial madeira), tanto em relação à existências de estoque futuro, como manutenção das populações viáveis das espécies manejadas.

O manejo florestal deve buscar a sustentabilidade focada na conservação das populações das espécies. A floresta não deve ser tratada apenas em seu compartimento superior, ou seja, explorando apenas as árvores do dossel, e como um aglomerado de árvores que, em ciclos consecutivos, proporcionaria um determinado volume de madeira ou de outros produtos florestais desejados. A nova visão da atividade florestal deve buscar intensificar a produtividade florestal por unidade de área a partir da diversificação das espécies manejadas.

Em relação à diversificação das espécies a serem manejadas, espera-se propiciar a criação de novos mercados para as espécies que não tem mercados atualmente, diminuir a pressão sobre espécies que hoje estão sob intensa exploração e criar alternativas econômicas tanto para a atividade empresarial como para a familiar e comunitária. Tal diversificação passa, portanto, pela criação de um novo paradigma do manejo florestal e cujas consequências devem alterar as normas técnicas do manejo florestal. Mais especificamente, o manejo passaria a considerar intensidades, diâmetros e ciclos de corte específicos para cada espécie ou em grupos similares, e não mais normas genéricas aplicáveis para todas as espécies. A partir de uma avaliação da aptidão tecnológica das espécies, será possível ampliar o número de espécies a serem exploradas e novos produtos deverão ser desenvolvidos. Assim, espécies cujos diâmetros máximos são inferiores aos alcançados pelas que são consideradas comerciais, no momento, seriam introduzidas no plano de manejo, e desta forma viriam a propiciar novas alternativas para o mercado de compensado, serraria e energia. Há um grande potencial de desenvolvimento de novos produtos e abertura de mercados para novas espécies que possuem um potencial produtivo bastante promissor.

Ao ampliar as alternativas econômicas, advindas desse novo modelo de manejo de florestas, pequenos empreendedores (agricultores familiares) poderão ser mais bem inseridos na atividade florestal a partir também de novos métodos de exploração mais acessíveis e variados.

Um grande desafio às instituições de Ciência e Tecnologia é estabelecer as bases para garantir a sustentabilidade do uso e conservação dos recursos florestais da Amazônia, buscando meios para ampliar a fronteira de conhecimentos e viabilizar soluções tecnológicas e transferência de tecnologias frente às dificuldades impostas pela complexidade do ambiente amazônico. Neste sentido, é imprescindível a integração dos elementos necessários (ecologia e produção) para conhecer melhor o funcionamento da floresta, além de desenvolver meios para usar estas informações no manejo florestal, assim como nos critérios e indicadores usados para avaliar a sustentabilidade das florestas manejadas.

- Conhecimento, tecnologias e serviços que influenciam diretamente no Uso e Conservação das Florestas

- Sistema de Manejo Florestal atualmente utilizado na Amazônia
- Técnicas de exploração de impacto reduzido
- Modelo digital de exploração florestal
- Ferramentas Computacionais de apoio a conservação e manejo dos ecossistemas (Análise florística e da dinâmica da estrutura florestal com base em parcelas permanentes, Monitoramento das operações florestais e da economia da exploração e planejamento da colheita)
- Modelos de simulação da dinâmica florestal e de diversidade genética para estudos de cenários
- Sistemas de enriquecimento de clareiras
- Boas práticas de Manejo de Açaizais
- Boas práticas de produção de castanha
- Boas práticas de produção de óleo de andiroba
- Sistemas de secagem de madeira industrial
- Secador solar para produtos agroflorestais
- Manuais para melhorar a identificação dos inventários
- Fichas de identificação botânica
- Cursos de capacitação (identificação botânica e de madeira, biologia reprodutiva, coleta de sementes, planejamento da exploração, boas práticas, manejo de açaizais, ...)

- Pesquisa em andamento em Manejo e Conservação de Florestas

- Sustentabilidade do manejo florestal em florestas primárias e secundárias em diferentes estágios de sucessão
- Sustentabilidade de manejo de florestas de várzeas
- Sustentabilidade do manejo florestal comunitário - floresta de uso múltiplo
- Sustentabilidade de manejo de produtos não-madeireiros



- Dinâmica florestal incluindo segundo ciclo de exploração
- Biodiversidade funcional e resiliência de florestas exploradas, e caracterização estrutural de florestas naturais em função de solo e clima
- Identificação correta de espécies como base de sustentabilidade e conservação de florestas
- Estudos de ecologia reprodutiva e genética para a sustentabilidade do manejo florestal
- Boas práticas de produção para garantir a qualidade e preço do produto florestal
- Construção de cenários tendenciais e adequação de políticas e legislação florestal para boas práticas de manejo e certificação florestal
- Prospecção de oportunidades para serviços ambientais por florestas naturais
- Tecnologia da madeira de espécies madeireiras não-comerciais
- Capacitação e Transferência de Tecnologias para Sustentabilidade do Manejo Florestal

- Prioridades de Pesquisa

1. Fortalecimento contínuo aos projetos e atividades de Identificação Botânica das espécies arbóreas

2. Estudos de Ecologia

a. Monitoramento da dinâmica florestal (consolidação das parcelas permanentes da Embrapa)

b. Estudos de Biologia Reprodutiva e Genética de espécies arbóreas.

c. Estudos de estrutura populacional das espécies e grupos ecológicos

d. Estudos para espécies florestais em risco (pau-rosa, pau-amarelo, ipê, mogno, cedro, ...)

e. Estudos de dendrocronologia

f. Estudos sobre ocorrência de oco nas espécies florestais

g. Estudos contínuos de solos e água em áreas manejadas

3. Desenvolver mecanismos para Valoração da Floresta em diferentes ecossistemas, tipologias, usos (inclusive RL, APP) e estágios sucessionais (primárias, secundárias):

a. Uso Múltiplo: diversificação de produtos florestais na geração de renda

b. Serviços ambientais e ecossistêmicos: empreender esforços de pesquisa para compreender padrões na provisão de serviços ecossistêmicos-chave como a manutenção do ciclo hidrológico, do ciclo do carbono, dos nutrientes e na

conservação da biodiversidade. Investigar ameaças potenciais sobre estes serviços. Entender a relação entre determinantes socioeconômicos e o nível de impacto sobre os serviços ecossistêmicos. Gerar informações técnico-científicas para subsidiar mecanismos/instrumentos/políticas para a conservação florestal por meio dos serviços ambientais

c. Estudos sobre aproveitamento de Resíduos

4. Tecnologia de madeira e Mercado: Qualificar e promover espécies pouco conhecidas para valorizar a floresta e diminuir a pressão sobre as espécies mais exploradas. Adequação do uso das espécies atualmente comercializadas. Diagnóstico da percepção de mercados para os produtos florestais e de competitividade para o setor florestal.

5. Tecnologias para o planejamento da exploração das Florestas, à luz das informações hoje disponíveis.

a. Aperfeiçoamento do Modelo Digital de Exploração Florestal - Modeflora

b. Aperfeiçoamento de ferramentas computacionais (Planejo, MFT, MOP e MEOF)

c. Máquinas e equipamentos adequados (desde a colheita ao processamento)

d. Geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicado ao manejo florestal

6. Desenvolver Novos Sistemas de Manejo Florestal:

a. Testar novos parâmetros de corte (tamanho e intensidade) em função das potencialidades das espécies (sua distribuição, crescimento, densidade, recrutamento, grupo ecológico, etc. )

b. Validar práticas silviculturais para a sustentabilidade do manejo

c. Elaborar\testar modelos da dinâmica florestal para simular diferentes cenários de uso

d. Silvicultura de espécies florestais em clareiras produzidas pela colheita florestal

7. Sistemas de manejo adaptado ao manejo comunitário e ao manejo em pequena escala: gerar subsídios para formulação de políticas públicas, elaborar boas práticas e diversificação de produtos florestais na geração de renda.

Preparado pelos pesquisadores  
Francisco Pereira  
Lucas Mazzei

Milton Kanashiro  
Luiz Guilherme  
Jose do Carmo Lopes  
Ademir Rushel  
Alessandro Araújo  
Joice Nunes  
Socorro Ferreira  
Silvio Brienza

---

## 2.2 AÇAÍ: NOVOS DESAFIOS E TENDÊNCIAS

Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006. 7

Alfredo Kingo Oyama Homma(\*)

Oscar Lameira Nogueira(\*)

Antônio José Elias Amorim de Menezes(\*)

José Edmar Urano de Carvalho(\*)

Clarisse Maia Lana Nicoli(\*)

Grimoaldo Bandeira de Matos(\*)

### RESUMO

O crescimento do mercado do fruto do açaizeiro levou à expansão das áreas de manejo nas várzeas amazônicas, que escondem riscos ambientais, do plantio em áreas de terra firme e a redução na extração predatória do palmito. Não se descarta, também, o risco do açaizeiro ser transferido para outras regiões tropicais do mundo em face ao seu valor econômico. A expansão do consumo da polpa de açaí está promovendo a transformação do beneficiamento tradicional por modernas indústrias, a exclusão social dos consumidores de menor poder aquisitivo e a introdução de novos sistemas de plantio e coleta do fruto, visando aumentar a produtividade da mão-de-obra e da terra. A obtenção do fruto do açaizeiro na entressafra mediante técnicas de manejo, da irrigação e da obtenção em outros locais e a integração em diversos Sistemas Agroflorestais, constituem procedimentos que os produtores estão adotando, criando ilhas de eficiência mediante processo de erro/acerto. A busca da qualidade e sanidade, bem como a redução do conteúdo de água na polpa para reduzir os custos de transporte são importantes para ampliar a exportação para outras partes do país e do mundo. As novas possibilidades do uso da polpa de açaí devem ser acompanhadas de maiores investimentos em C&T para garantir os direitos de propriedade intelectual. O fruto do açaizeiro deve ser o novo produto a ser consumido em todo o país e no mundo como aconteceu com o guaraná e atingindo nichos de mercado de produtos funcionais e nutracêuticos. O plantio domesticado deverá avançar nas áreas de terra firme, não só na Amazônia, mas em diversos Estados brasileiros situados na Mata Atlântica, mais

próximas dos grandes centros consumidores. Não se descarta quanto ao caminho seguido por diversas plantas amazônicas, como a seringueira, cacau, guaraná e de outras plantas do Novo Mundo, como o fumo, mandioca, tomate, batata inglesa, milho, abacate, que se tornaram universais e cultivados em diversas partes do planeta.

Palavras-chave: Açaí-Amazônia. Açaí-economia. Açaí-tendências.

(\*) Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100, Belém, Pará, respectivamente, homma@cpatu.embrapa.br, oscar@cpatu.embrapa.br, menezes@cpatu.embrapa.br, urano@cpatu.embrapa.br, clarisse@cpatu.embrapa.br e grimo@cpatu.embrapa.br.

## **ASSAI: NEW CHALLENGES AND TENDENCIES**

### **ABSTRACT**

The market growth of the assai palm fruit lead to the expansion of management areas in the Amazon floodplain that hide environmental risks and to a increase in the cultivation of this species in upland areas and to the reduction in the predatory extraction of the palm heart. It is not discarded, also, the risk of this palm species to be transferred to other tropical areas of the world due to its economical value. The expansion of the consumption of assai pulp is promoting the transformation of more traditional and primitive methods of pulp extraction into modern industries, the social exclusion of consumers of lower purchasing power and the introduction of new planting and fruit harvesting system, which aim to increase productivity and labor efficiency. The obtainment of the assai fruit outside the harvest period by management techniques, by irrigation and by acquiring fruits in other regions and the integration in several Agroforestry Systems are measures that the producers are adopting, creating efficiency islands by trial and error method. The search for quality, as well as the reduction of pulp water content to reduce transportation costs are important to increase exportation within and outside the country. The new possibilities of the use of assai palm pulp should come together with larger investments in R&D to guarantee the rights of intellectual property. Assai palm fruit should become a new product to be consumed throughout the country and in the world, reaching market niches of functional and nutraceutical products. The domesticated planting should move forward in the upland areas, not only in the Amazon, but in several other Brazilian States located throughout the Atlantic Forest ecosystem, closer to the great consuming centers. It could not be ignored that assai might follow the same path of several Amazonian plants, such as rubber, cocoa, guarana and of other plants of the New World, such as tobacco, cassava, tomato, potato, corn, avocado, which became universal and cultivated throughout the world.

Key words: Assai palm-Amazon. Assai palm-tendencies. Assai palm-economy.

## 1 INTRODUÇÃO

A modernidade do agronegócio do açaí (*Euterpe oleracea*), nas várzeas mais próximas da cidade de Belém, está presente nas antenas parabólicas, nos aparelhos de TV e de som, antena de telefone celular, do barco e do atracadouro defronte à casa erguida sobre estacas, das bombas para puxar água do rio para a casa, dos geradores elétricos e das baterias. Como sinal de luxo, reluzentes máquinas de beneficiar açaí, movidas a gerador, enfeitam o interior de diversas moradias, deixando para trás a trabalhosa tarefa de amassar com as próprias mãos. Soalhos de madeira brilhantes no interior dessas casas contrastam com a moldura dos açazais manejados ao redor. As antigas casinhas com alguns pés de açazeiros de dez anos atrás, que lembravam as idílicas paisagens que Paul Gauguin (1848-1903) pintou, quando, em 1891, partiu para o Taiti, sofreram grandes transformações. Este pintor do pós-impressionismo francês que retratou a beleza do povo e os mitos subjacentes à religião tradicional do Taiti, projetou uma visão idealizadora da vida nativa que não tem diferença com os moradores ribeirinhos do passado. O crescimento da demanda do fruto de açaí provocou grande interesse no manejo de açazeiros nas áreas de várzeas e no plantio em áreas de terra firme.

Com o crescimento do mercado dessa fruta, tem expandido, também, o plantio em áreas de terra firme, em antigas áreas de pimentais (*Piper nigrum*) e de roças abandonadas, de novos plantios envolvendo consórcios com outras espécies frutíferas como cacaueteiro (*Theobroma cacao*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), bacurizeiro (*Platonia insignis*), uxizeiro (*Endopleura uxi*), piquiazeiro (*Caryocar villosum*), entre outras, como etapa final de cultivos semiperenes, tais como: maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), bananeira (*Musa* spp.), pimenteira-do-reino, ou aproveitando pastagens degradadas. Nesse sentido, a mesorregião do Nordeste Paraense tem despertado a atenção dos produtores no plantio de açazeiros, muitos deles, procurando inovar técnicas de cultivo em processo de erro/acerto, visando desenvolver sistemas de cultivo apropriados, aumentar a produtividade e a produção, tanto na safra como na entressafra.

O plantio de açazeiro em áreas de terra firme representa excelente alternativa para a recuperação de áreas desmatadas, como também para reduzir a pressão sobre o ecossistema de várzea, muito mais frágil, evitando sua transformação em bosques homogêneos dessa palmeira. Outra vantagem no plantio de açazeiros em áreas de terra firme está relacionada com a facilidade de transporte rodoviário e de beneficiamento, de forma mais rápida, sem depender do transporte fluvial mais lento.

A possibilidade de se efetuar adubação, em áreas de terra firme, permite ampliar as possibilidades de aumentar a produção e a produtividade. Nas áreas de várzea, por sofrerem inundação diária, a prática da adubação não é possível, somente os tratamentos culturais, de limpeza e manejo dos perfilhos e a contínua retirada dos frutos. É de se questionar quanto a sua sustentabilidade em longo prazo, pois não se têm informações consistentes se a contínua exportação de nutrientes, decorrente da retirada dos frutos, está sendo reposta pelos sedimentos carregados pelas inundações periódicas, em quantidades e proporções adequadas. Esta sustentabilidade está relacionada com a qualidade da água que apresenta variação na quantidade de sedimentos (rios de águas barrenta, pretas etc.) e do grau de utilização dessas áreas no passado.

Outra possibilidade está relacionada com o cultivo de açazeiro irrigado ou em áreas que dispensam a irrigação como alternativa para se obter o açaí fora da época,

conseguindo até o triplo do preço da época da safra e a colheita em condições menos inóspitas que nas várzeas.

## **2 RISCOS ECOLÓGICOS NAS VÁRZEAS**

Nas áreas de várzeas, açais nativos manejados estão concentrados no estuário dos rios Tocantins, Pará e Amazonas. No Município de Igarapé-Miri, Pará, esta prática começou no início da segunda metade da década de 1990, em áreas sujeitas à inundação das marés (NOGUEIRA et al., 2005). Este fenômeno resulta de forças de atração que o sol e a lua exercem sobre a massa líquida da terra, ocasionando, assim, oscilações periódicas do nível da água dos oceanos, até certo ponto bastante regulares. Estas variações são denominadas fluxo e refluxo, ou como referenciado na linguagem dominante local, de enchente e vazante. A enchente consiste na elevação gradual do nível d'água que demora um período de 6 horas e 12 minutos até atingir sua cota máxima, sendo denominada "preamar". Neste ponto, permanece por mais ou menos 7 minutos até o início do refluxo. A vazante é, assim, o rebaixamento do nível d'água, igualmente durante um tempo aproximado de 6 horas e 12 minutos, até atingir seu nível mínimo, a "baixamar". Neste momento, do mesmo modo, o nível estabiliza-se por mais 7 minutos até reiniciar o fluxo (MARQUES, 2004).

Nas várzeas, o manejo de açais nativos vem promovendo a derrubada "verde", sem queima, de áreas ribeirinhas sujeitas às inundações por marés, com a construção de canais para facilitar a drenagem da água inundada, com grande movimentação de canoas e barcos para o transporte de frutos, com sérias conseqüências para a flora e a fauna. Essas áreas, no passado, pela facilidade de transporte na água, sofreram forte exploração madeireira e intensivo extrativismo de cacau, de sementes de oleaginosas, em particular da andirobeira (*Carapa guianensis*) e ucuubeira (*Virola surinamensis*) e de látex de seringueira (*Hevea brasiliensis*). O cultivo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) também foi uma atividade de relativa importância nessas áreas.

Antes da expansão da demanda de frutos do açazeiro, a extração tinha por objetivo o consumo doméstico, com pouca venda de excedente, associado à produção de alimentos: arroz (*Oryza sativa*), mandioca (*Manihot esculenta*), captura de peixes e camarões, e o cultivo da cana-de-açúcar para aguardente. A partir da década de 1970 estas áreas sofreram fortes derrubadas dos açazeiros para extração do palmito, o que levou o presidente Ernesto Geisel a assinar a Lei nº 6.576/1978, proibindo a sua derrubada, que não obteve êxito. A valorização do fruto teve efeito positivo sobre a conservação de açais. Os açazeiros, nas áreas próximas aos grandes mercados consumidores de açaí da Amazônia, deixaram de ser derrubados para a extração de palmito e passaram a ser mantidos na área para produção de frutos (NOGUEIRA ; HOMMA, 1998).

A quase totalidade da área destinada para o manejo de açais nas várzeas é constituída de vegetação secundária ("capoeira"), que já sofreu forte extração madeireira no passado. Outras áreas incorporadas são matas de vegetação primária, que sofreram extração de látex de seringueira, sementes de andiroba e ucuuba etc. onde é necessário efetuar derrubadas de árvores mais grossas e de buritizeiros (*Mauritia flexuosa*) com quase um metro de diâmetro. Uma particularidade nas áreas manejadas é a não utilização do fogo, em decorrência dos danos que provocam nos perfilhos e plantas jovens oriundas da regeneração natural. A biomassa resultante da derrubada é deixada no local, apodrecendo no prazo de um ano. Assim sendo, as

imagens de satélites não detectam facilmente este tipo de derrubada. O uso da motosserra é descartado em favor do machado, uma vez que fica mais fácil manobrar a queda de árvores e de buritizeiros de grande porte, sem prejudicar as touceiras de açazeiros.

A adoção da prática do manejo, que consiste na remoção da cobertura vegetal original em áreas onde se encontram açazeiros, cuja densidade é variável e em competição com outras espécies dominantes, mas com chances de sua proliferação, estas áreas são escolhidas (NOGUEIRA, 1997). Alguns produtores efetuam a substituição integral da cobertura vegetal original, privilegiando apenas os açazeiros que são plantados nos espaços livres. Outros produtores adotam sistema de substituição parcial, deixando buritizeiros do sexo feminino e eliminando os de sexo masculino, pelo fato de não produzirem frutos. A eliminação de buritizeiros do sexo masculino é uma prática condenável, pois dependendo do número de plantas derrubadas, poderá tornar improdutivas as plantas de sexo feminino, pela não disponibilidade de grãos de pólen que possibilitem a fecundação e a conseqüente conversão de flores em frutos. Diversas outras espécies são, também, derrubadas para abrir espaços para os açazeiros, entre as quais: a sumaumeira (*Ceiba pentandra*) e o cacaeiro.

Apesar da imagem de sustentabilidade dos açazeis manejados nas várzeas, uma expansão em larga escala dessa prática na foz do rio Amazonas, esconde elevados riscos ambientais em médio e longo prazo. Os ribeirinhos interessados no manejo de açazeiros, com recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e do Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), sempre procuram fazer mais do que foi especificado nos contratos. Trata-se de um comportamento atípico que não se verifica nas culturas de terra firme, em face da lucratividade e do mercado favorável para a venda de frutos do açazeiro.

Há dificuldade em adquirir grandes propriedades nas áreas de várzeas, constituídas por moradores tradicionais, cuja venda ocorre mais em decorrência de herança ou problemas familiares, além do complexo sistema de posse. Este aspecto tende a dificultar a entrada de agricultores sulistas, ou mais capitalizados e ou aqueles acostumados a viver na beira de estrada. A civilização das várzeas coloca comportamentos culturais e modernidades bastante peculiares, do que a agricultura empresarial, para uma atividade altamente intensiva em mão-de-obra na colheita e da dificuldade de mecanização, dificilmente grupos capitalistas vão se envolver no processo produtivo nas áreas de várzeas, podendo, no entanto, se envolverem no sistema de beneficiamento. As campanhas eleitorais nas várzeas, por exemplo, são feitas em barcos com motores e alto falantes, que ficam apregoando para os distantes moradores ribeirinhos localizados ao longo dos canais que entremeiam a mesopotâmia da foz dos rios Tocantins, Pará e Amazonas.

A utilização e aplicação do herbicida glifosato, apesar de não ser prática comum, para controle de batatarana (*Ipomoea asarifolia* (Desf.) Roem. & Schult.), planta da Família Convolvulácea, espécie de erva trepadeira ou rastejante que se enrosca nas copas de açazeiros nas áreas manejadas provocando a asfixia, constitui prática condenável. É utilizada por alguns ribeirinhos para reduzir os custos de manejo.

A utilização de herbicida, em áreas de várzeas, sujeitas a inundações periódicas apresenta alto potencial de contaminação das águas ribeirinhas. A abertura de valetas em curva de nível para escoamento da água promove uma rápida drenagem e facilita a

condução do açazal, podendo ter conseqüências no processo produtivo em médio e longo prazo.

### **3 IMPACTOS INDIRETOS**

A colheita dos cachos inclui a debulha dos frutos e o seu transporte até o local do embarque, efetuado nas costas ou em pequenas embarcações a remo (cascos) e paga-se R\$ 3,00/ rasa. A rasa é uma medida local que consiste em duas latas de 20 litros (28,4 kg), é confeccionada com talos de arumã (*Ischnosiphon ovatus* Kcke.), planta da família das Marantáceas, a qual pertence a araruta (*Maranta arundinacea*). A confecção das cestas de arumã é feita por moradores locais e custa R\$ 2,50/unidade, com capacidade para duas latas ou R\$ 1,00/unidade quando cabe uma lata. A durabilidade dessas rasas é para uma safra. Para um açazal com produção de 10.000 latas/safra ou 5.000 rasas/safra são necessários 300 cestos.

A rasa de arumã constitui-se em invenção nativa de grande versatilidade para o transporte em canoas e outros tipos de embarcações que apresentam espaços curvos no seu interior. A utilização de caixas de plástico com forma retangular, bastante usada na colheita e transporte de frutas em outras regiões do Brasil, têm restrições para o transporte do açai, uma vez que não podem ser acomodadas nos espaços curvos das embarcações. Além disso, as rasas quando vazias podem ser empilhadas uma dentro da outra, reduzindo o espaço e colocadas no toldo das embarcações, por serem leves. Foi muito utilizada, no passado, para o transporte de farinha de mandioca e de frutas como o bacuri, buriti e patauá (*Jessenia bataua*), e na colheita das raízes de mandioca.

A confecção das rasas de arumã, cujos talos são vendidos a R\$ 5,00/cento, permite a fabricação de cinco rasas e constitui o serviço de um dia. Existem moradores nas casas ribeirinhas onde estas rasas são fabricadas adotando um certo princípio de linha de produção, com divisão de tarefas. Os talos de arumã são provenientes do Município de Moju, uma vez que a pressão na sua extração levou a redução dos estoques no Município de Igarapé-Miri.

Os barcos a motor que efetuam o transporte dos frutos dirigem para cada braço de rio e em dias determinados, criando uma relação de confiança baseada na amizade, fornecimento de cestas de arumã, transporte de pessoas e de bens, e de outras facilidades. O transporte das rasas com os frutos de açai começa pela manhã a partir das 9h às 10h, tempo suficiente para aqueles que já efetuaram a coleta ou daqueles que já coletaram na tarde do dia anterior. Estes barcos de transporte de frutos podem ser de intermediários, chamados de marreteiros e inclusive pagam mais do que os compradores fixos que entregam para as empresas beneficiadoras locais. Os intermediários que efetuam o transporte dos frutos de açai dos beiradões para os barcos a motor ganham R\$ 0,50 a R\$ 0,70/lata. Estes barcos, geralmente, possuem duas pessoas para ajudar no transporte e o mestre encarregado de pilotar a embarcação.

A partir da tarde, os barcos a motor começam a descarregar as rasas com os frutos de açai no porto de Igarapé-Miri, as quais são deixadas no local para serem embarcadas nos caminhões para beneficiamento nas indústrias. Estes serviços de desembarque das rasas dos barcos e o embarque nos caminhões são efetuados pelos carregadores que ganham R\$ 0,10/ rasa. As precárias condições do porto de desembarque em Igarapé-



Miri mostram o descaso dos prefeitos, para um ativo produto da economia local, no qual os embarques nos caminhões são efetuados no escuro.

Em média um barco a motor consegue carregar 500 latas ou 250 rasas e necessita ter um estoque de 1.000 rasas para serem entregues aos produtores e gerar compromisso de entrega. Funcionam como se fossem caminhões de coleta de leite para entrega dos laticínios no Sudeste Paraense.

O local de desembarque dos frutos de açaí “a pedra” é como se fosse uma bolsa de mercadoria em que os preços oscilam conforme a oferta dos frutos e dos descarregamentos efetuados. Na safra, o preço é de R\$ 12,00/rasa e pode chegar a R\$ 45,00 ou R\$ 60,00/rasa na entressafra. Os atacadistas ou prepostos das indústrias de beneficiamento de açaí de Igarapé-Miri e de outras localidades, como Tomé-Açu, Belém, Ananindeua, Castanhal, ficam administrando os descarregamentos, efetuam a pesagem e transferem os frutos das rasas para caixas de plástico, estas mais apropriadas para o transporte em caminhões, com capacidade de 1.000 a 1.300 latas, algumas com refrigeração.

Alguns cuidados são necessários para proteger os frutos do açaí. Se efetuar muitas transferências dos frutos para diversas rasas, medições e posterior embarque nas caixas de plástico é costume falar que o açaí está “surrado”, isto é, o fruto fica ralado, prejudicando a qualidade e comprometendo o rendimento no beneficiamento.

A qualidade do fruto do açaí apresenta grande variação. É de fala comum que o fruto do açaí pequeno rende mais, onde uma lata (14,2kg) rende 30 litros de suco. O açaí “tuira” é o fruto bem maduro que chega cobri-lo com um pó branco, geralmente colocado na parte superior da rasa para valorizar o produto. Já o açaí “paró” é constituído de frutos maduros e verdes, de péssima qualidade e induzindo a sua venda quando tem pouco açaí no mercado.

Outro aspecto refere-se ao açaí “moqueado”, quando é constituído de frutos que foram colhidos em dias anteriores ou ocorreu a demora no transporte e começou a secar. Outro cuidado refere-se em proteger os frutos de eventuais chuvas, sendo necessário cobri-lo com lona, pois a umidade tende a fermentar e prejudicar os frutos.

#### **4 OBTENÇÃO DO FRUTO DO AÇAIZEIRO NA ENTRESSAFRA**

Nas áreas de várzeas, alguns produtores descobriram que os açaizeiros da primeira safra sempre produzem fora da época normal. Dessa forma, seria possível efetuar o manejo, deixando um estipe em formação na touceira do açaizeiro, permitindo-se obter uma parte da produção desses novos rebentos. A queda da renda para muitos pequenos produtores, nas áreas de várzeas, por ocasião da entressafra do açaizeiro recomenda desenvolver procedimentos para permitir a produção de frutos nesse período.

O Estado do Pará é o maior produtor e consumidor de açaí do Brasil, entretanto na entressafra é abastecido parcialmente com frutos oriundos dos Estados do Amapá e Maranhão. A produção “dita” do Estado do Amapá é, na sua quase totalidade, oriunda de municípios paraenses situados ao noroeste da Ilha de Marajó, principalmente Chaves e Afuá, cuja produção se concentra no período de dezembro a abril, com pico de produção, geralmente, nos meses de fevereiro e março. Parte da produção é

enviada para a microrregião de Belém, cuja safra se situa entre junho e dezembro, com pico de produção nos meses de outubro e novembro. Convém ressaltar que no período da entressafra amapaense e da região noroeste da Ilha de Marajó, esse Estado, especialmente a capital Macapá é, em parte, abastecida com frutos oriundos de outras regiões da Ilha de Marajó. É, em parte, porque alguns açazais de várzea localizados em Mazagão e Anauerapucu produzem açaí "fora da época".

No Estado do Maranhão, a safra ocorre no período de janeiro a maio e é extraída nos Municípios de Carutapera, Luís Domingues e Godofredo Viana. Uma parte desta produção é deslocada para o Estado do Pará, coincidindo exatamente na época da escassez do fruto.

No Estado do Amazonas, a extração de açaí é da variedade Euterpe precatoria e concentrase nos Municípios de Codajás, Tefé e Coari. A safra vai de março a julho, mas sem condições de exportar para o Estado do Pará, em decorrência da distância.

Outra possibilidade seria adotar a irrigação, o que eleva bastante os custos de produção pelo consumo de energia, que será comentado em outra seção deste artigo. Nas áreas de várzeas, alguns agricultores fazem a retirada de espatas cujas inflorescências iriam produzir frutos na época da safra, com o intuito de obter produção na entressafra. Efetuada a retirada das espatas, entre janeiro e junho, a safra se deslocaria de agosto/dezembro para janeiro/março. A conseqüência é uma queda na produtividade dos frutos, aumentando os riscos de furtos, decorrente da produção na entressafra, com preços mais elevados.

## **5 PLANTIO DE AÇAIZEIRO COM IRRIGAÇÃO**

Este plantio pioneiro, com financiamento do Banco da Amazônia, foi efetuado no Município de Santo Antônio do Tauá, pertence ao senhor Noboru Takakura, que imigrou para o Brasil em 1954, com 13 anos de idade. Este produtor possui um pomar de açazeiro, com 55 hectares irrigados por aspersão, de um total de 85 hectares implantados em 1997. A propriedade tem 130 hectares, que se dedica, também, a criação de 110 mil aves, plantio de mamoeiro, pimenteiro-reino, coqueiro (*Cocos nucifera*), cupuaçu, dendê (*Elaeis guineensis*) e plantio de espécies madeireiras como a teca (*Tectona grandis*).

Os 55 hectares de açazeiros começaram ser irrigados por aspersão em 2002, segundo a ótica do proprietário de somente iniciar a irrigação quando a planta já estiver com cinco anos, para se ter a certeza do lucro advindo da produção. Os 30 hectares que estão sem irrigação vão ser incorporados à medida que iniciarem a frutificação. Existem diversos tipos de espaçamentos entre os açazeiros e combinações de culturas que foram testadas ao longo do tempo (8m x 5m; 7m x 5m; 7m x 6m; e 7m x 2,5m), envolvendo o consórcio com mamoeiro, cupuaçuzeiro e teca. O espaçamento mais adequado foi de 7m x 6m, totalizando 238 touceiras de açazeiro/hectare. O cupuaçuzeiro, em decorrência da maior lucratividade relativa do açaí em fruto, foi todo eliminado, uma vez que está concorrendo com o açazeiro em termos de nutrientes, consumo de água de irrigação, na formação da copa e na redução da produção com o sombreamento. Já o consórcio com mamão apresenta vantagens como o aproveitamento da área, pois enquanto o açazeiro está crescendo permite amortizar os custos de implantação do açazeiro, tendo em vista o rápido retorno que o mamoeiro apresenta e de poder aproveitar os resíduos de adubação dessa cultura. O proprietário

entende que o reflorestamento na Amazônia deve ser efetuado em etapas: por exemplo, o cultivo do mamão custeia a implantação do açazeiro e este de espécies florestais.

A produtividade média do sistema irrigado é de 120 latas/ha considerada baixa, decorrente do espaçamento de 6m x 7m adotada pela menor densidade, no quinto ano, quando se inicia a irrigação, esperando atingir 4,5 t/ha (300 latas) na estabilização. O procedimento adotado é que os açazeiros aos cinco anos, quando se inicia a irrigação por aspersão, tenham três estipes formados e com três estipes pequenos. Com o manejo espera-se que aos dez anos, tenha três estipes adultos e três com cinco anos, todos produzindo. O proprietário acha que o ideal seria plantar três plantas em uma cova, o que permitiria obter maior rendimento.

A produção do açai irrigado concentra-se nos meses que vão de novembro (30%), dezembro (30%), janeiro (25%), fevereiro, março e abril (5%). A produção da safra do estuário amazônico concentra-se no verão, sendo duas a três vezes superior à da safra de inverno.

A produção do açai irrigado depende da capacidade do açazeiro de emitir cachos, cuja densidade de frutos desenvolvidos apresenta variação. O primeiro cacho apresenta-se bastante cheio, seguido de outro menor e o terceiro, muitas vezes com quase nada. Com a retirada do primeiro o quarto cacho ganha nova conformação e esse tende a encher novamente. Os cachos produzidos no sistema de açai irrigado são menores do que aqueles produzidos nas áreas de várzeas, daí a produtividade ser mais modesta.

Apesar de ser um pioneiro em utilizar irrigação por aspersão no açazeiro em larga escala, o proprietário acha que o ideal seria procurar áreas mais apropriadas, mediante zoneamento climático, que dispensem a irrigação, como no trecho entre Bujaru e Santa Izabel do Pará. Outra observação seria evitar solos arenosos, preferindo aqueles com maior teor de argila.

## **6 MECANIZAÇÃO NA COLHEITA DO FRUTO**

Em 1945, o comerciante Ovídio Bastos, estabelecido na Avenida Mundurucus, em Belém, utilizou o primeiro protótipo da máquina de amassar açai, que veio a substituir as “amassadeiras de açai”. Com o tempo esta máquina foi sendo aperfeiçoada, ganhando importância a partir do final da década de 1980, com o crescimento da demanda da bebida açai. É provável que, nos próximos anos, sejam aperfeiçoados os procedimentos de colheita de frutos, dispensando-se a escalada dos açazeiros.

A colheita é efetuada por escaladores, geralmente meninos e rapazes, utilizando “peconha”, uma espécie de laço feito de corda, cipós, pano ou da própria palha dos açazeiros, que é colocada nos pés para facilitar a escalada dos estipes. O escalador leva uma faca para cortar os cachos que precisam ser descidos juntos, para evitar que sejam jogados no chão provocando perda de frutos. No sistema tradicional, os coletores mostram as suas habilidades passando de um estipe para outro, em arriscadas operações. A demonstração dessas habilidades são uma constante nos Festivais de Açai, sendo conhecidos àqueles que conseguem tirar maior quantidade de frutos, em menor tempo.

Equipamentos rústicos de colheita, que dispensam a perigosa escalada nos açazeiros foram desenvolvidos nos últimos anos por agricultores. São varas com dispositivos em

sua porção terminal que retiram os cachos dos açazeiros, com perda insignificante de frutos. O primeiro modelo, confeccionado com madeira, foi concebido pelo senhor Dorival Costa Carvalho, colono maranhense que mora na localidade Sapecado, no Município de Marabá, em 2000. Outra variante desse coletor de açai foi desenvolvida no Maranhão, utilizando um vergalhão de ferro amarrado na ponta de uma vara. Convém ressaltar que, em meados da década de 1980, o pesquisador Carlos Hans Müller, da Embrapa Amazônia Oriental, antevendo as possibilidades do cultivo do açazeiro em terra firme e considerando a possível escassez de mão-de-obra devidamente habilitada para escalar os estipes, elaborou um modelo de vara colhedora de frutos de açai, confeccionada com alumínio. Essa vara, com comprimento de 6m, apresentava em sua parte terminal uma lâmina para corte do cacho e um recipiente, em forma de meia-lua, confeccionado com tela de plástico, que acondicionava o cacho após o corte. O recipiente contendo o cacho de açai era trazido até o solo por um sistema de roldana, sem nenhuma perda de frutos (NOGUEIRA et al., 2005).

As varas de colheita até então desenvolvidas nada mais representam que uma forma aperfeiçoada de um instrumento rústico denominado “mané de viagem”, que é utilizado no extrativismo do açai, quando o estipe apresenta altura superior a 18m e é muito fino, o que aumenta substancialmente o risco de acidentes, pois o estipe pode quebrar com o peso do escalador. O “mané de viagem” é uma vara de madeira com uma forquilha e uma corda amarrada em sua extremidade terminal. O escalador sobe no tronco da palmeira, onde está o cacho a ser colhido ou mesmo em um estipe vizinho, até o ponto em que se sinta seguro e com o auxílio do “mané de viagem” laça o cacho e puxa, provocando sua queda. O cacho fica pendurado na corda, pois previamente teve uma de suas extremidades amarrada ao tronco. A utilização desse método de colheita implica perda de considerável quantidade de frutos.

A escalada dos estipes dos açazeiros exige pessoas novas com destreza, sendo muito comum a utilização de crianças, pela agilidade que apresentam. A aprovação da Emenda Constitucional 20, a partir de dezembro de 1998, estabelece a idade mínima de 16 anos para ingresso no mercado de trabalho, faz com que as restrições quanto ao uso da mão-de-obra infantil restrinjam essas atividades para a agricultura familiar (FERRO; KASSOUF, 2005). Dessa forma, a conquista de mercados externos, no qual a restrição do uso de mão-de-obra infantil pode se constituir em grande limitação futura, bem como a expansão de grandes plantios, se equipamentos eficientes para a colheita dos frutos não forem desenvolvidos rapidamente. As restrições trabalhistas têm feito com que muitos produtores paguem a extração mediante sistema de empreita. Outra modalidade é o próprio comprador fazer a coleta e efetuar o pagamento pela produção coletada, procedimento bastante utilizado para pequenas vendas. Com o crescimento do mercado está ocorrendo a expansão de plantio em terra firme e de áreas manejadas de várzeas que está provocando a falta de mão-de-obra para coletar frutos dos açazeiros, além de roubos.

Um terceiro modelo foi desenvolvido pelo agricultor Noboru Takakura, para efetuar a mecanização no seu plantio de 85 hectares de açazeiros. Para isso procurou efetuar plantios com espaçamento de 6m x 7m, deixando faixas para o trânsito de tratores para facilitar as operações de limpeza, adubação e colheita do açai e desenvolveu uma vara com um mecanismo de gancho com pressão na extremidade que consegue prender o cacho e puxar, sem necessidade de escaladores. Com um trator e dois operários, um em cada lado de uma caçamba acoplada ao trator vão rodando nos renques de açazeiros, colhendo e depositando os frutos na caçamba. Para evitar danos nos frutos,

os cachos são batidos levemente entre si. Com esse procedimento consegue colher 100 latas de frutos/dia. O aumento da produtividade da mão-de-obra é grande se comparado com o processo tradicional, em que um escalador experiente, consegue colher entre 8 a 12 latas de frutos/dia (Figura 1).

Esse método de colheita evita outro problema decorrente da adubação orgânica com cama de aviário, representada pela presença de formigas-de-fogo (*Solenopsis* spp.) nos pés de açazeiros plantados nas áreas de terra firme, dificultando em muitos locais a colheita pelo método de escalada das árvores. Nas várzeas não existe a ocorrência de formigas-de-fogo. Apesar das formigas, o roubo de frutos constitui risco presente. Em alguns pomares de açazeiro, vigias armados de espingardas são mantidos na área, até o anoitecer, para evitar o furto de frutos. A ocorrência de furtos durante a noite é rara, por causa da dificuldade que se tem de identificar os cachos aptos para colheita.

O quarto modelo constitui outro aperfeiçoamento efetuado pelo agricultor Noboru Takakura, que vai ser utilizado na próxima safra. Estes inventos são indicadores de que nos próximos anos, o arriscado e laborioso serviço de subir nos estipes de açazeiros seja substituído por procedimentos de colheita mais eficazes e eficientes, utilizando varas telescópicas de alumínio e tratores com carretas. Este procedimento seria apropriado, também, para efetuar a coleta de cachos de pupunha (*Bactris gasipaes*), substituindo o atual processo de corte e de aparar o cacho com saco, envolvendo no mínimo duas pessoas. Com isso permitiria aumentar a produtividade da mão-de-obra, evitando a incorporação de mão-de-obra infantil no arriscado serviço de subir nos estipes, além das conotações morais, e expandir o plantio em grande escala. Há uma perda da produtividade da terra, pela necessidade de fazer os plantios menos adensados, mas que será compensado pelo aumento da produtividade da mão-de-obra nas operações de limpeza, adubação e colheita.



Figura 1: No sentido horário, no alto à esquerda coletor de cacho de açai feito de madeira, modelo utilizado para coleta em Santo Antônio do Tauá, coletor utilizado no Maranhão e novo modelo mais desenvolvido.

Fotos: Rui de Amorim Carvalho, Antônio José Elias Amorim de Menezes e Oscar Lameira Nogueira.

## **7 INTEGRAÇÃO DOS AÇAIZEIROS NOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFs) NAS REAS DE TERRA FIRME**

Outra grande inovação no plantio de açaizeiros em áreas de terra firme foi a sua incorporação em SAFs, sobretudo nos Municípios de Tomé-Açu, Acará, Concórdia do Pará, Santa Izabel do Pará, Castanhal e Santo Antônio do Tauá. Estimulada pela experiência dos colonos nipo-brasileiros, o açaizeiro passou a integrar em diversos SAFs, a partir da década de 1990, em combinação com outros cultivos perenes como cupuaçuzeiro, cacauzeiro, castanheira-dopará (*Bertholletia excelsa*), entre os principais. Outras espécies perenes como o bacurizeiro, uxizeiro e o pequiazeiro começam a ser introduzidas nos SAFs, visando mercados em ascensão e futuros. Para reduzir os custos de implantação, os SAFs se iniciam com lavouras de pimenteira-do-reino, mamoeiro ou maracujazeiro, que ao final do ciclo destas culturas têm-se os cultivos perenes.

Os agricultores nipo-brasileiros de Tomé-Açu têm sido uma fonte geradora de novas alternativas, numa produção coletiva de conhecimentos, criando “ilhas de eficiência” (ARCE; LONG, 2000) que são imitados pelos agricultores locais, sobretudo envolvendo as culturas de maracujá, pimenta-do-reino, cacau, cupuaçu e açaí. Muitas das atividades desenvolvidas pelos agricultores nipo-brasileiros tratam-se de produtos de não-mercados atuais [noni (*Morinda citrifolia*), puxuri (*Licaria puchury*), marang (*Artocarpus odoratissimus* Blanco), longan (*Euphoria longan*), castanha-domaranhão (*Bombacopsis glabra*), etc.], de longo prazo de maturação (castanha-do-pará, espécies madeiras etc.), que podem se tornar produtos de mercado no futuro, como tem acontecido para várias atividades atuais [cupuaçu, taperebá (*Spondias mombim*), acerola (*Malpighia emarginata*), mangostão (*Garcinia mangostana*), etc.]. Os SAFs que incluem espécies madeiras [paricá (*Schizolobium amazonicum*), feijó (*Cordia goeldiana*), mogno (*Swietenia macrophylla*) andiroba, etc.] consorciados com cacau e cupuaçu, constituem uma discussão em aberto de como viabilizar o corte dessas árvores para extração madeira.

Nas áreas de várzeas, o manejo de açaizeiros transformado em matas homogêneas coloca em conflito o próprio conceito de Sistemas Agroflorestais Naturais e do extrativismo. Este aumento do “carrying capacity” privilegiando os açaizeiros leva a formação de maciços homogêneos, como se fosse um plantio domesticado.

## **8 BENEFICIAMENTO INDUSTRIAL DE POLPA DE AÇAÍ NOS ESTADOS DO PARÁ E MAPÁ**

O crescimento do mercado de polpa do fruto do açaí tem induzido a implantação de plantas industriais, visando atender aos mercados interno e externo. Este movimento pode trazer no futuro diversos desdobramentos, como a substituição em médio e longo prazo de batedeiras de açaí, onde a compra de produtos beneficiados nos supermercados, como já se adquire tucupi, farinha de mandioca, massa de maniçoba pré-cozida, entre outros, pode beneficiar os consumidores.

As vantagens do processamento em escala industrial seria a de melhorar a higiene e a qualidade do produto, com uso de água adequada e pausterização, reduzindo riscos de

contaminação microbiológica, ao máximo. A intoxicação confirmada em 18/03/2005, de 19 casos de contaminação de doença de Chagas provenientes da ingestão de caldo de cana, nos Municípios de Navegantes, Penha e Joinville, localizados às margens da BR-101 em Santa Catarina, com barbeiro (*Panstrongylus megistus*), reacendeu a cautela com a importação de polpa de açaí sem a devida pasteurização. A hipótese de transmissão oral da doença de Chagas é defendida pelo Instituto Evandro Chagas, dos barbeiros serem atraídos pela luz dos pontos de venda e caindo dentro das máquinas e, por ocasião do embarque dos frutos, atraídos pela luz das embarcações e caindo nos paneiros (VALENTE et al., 2005). Há necessidade de que sejam redobradas as precauções sanitárias quando se pretende expandir as vendas para o mercado interno e principalmente externo. A conservação de polpa do açaí exige cuidados especiais por ser alcalino, facilitando a proliferação de fungos e bactérias.

A entrada de grandes unidades de beneficiamento de polpa pode, inclusive, levar a falência das unidades familiares e menos conectadas com os mercados mais dinâmicos. O aumento no preço da polpa de açaí, decorrente da pressão na demanda, tem provocado exclusão social das populações de menor poder aquisitivo, de um produto que no passado era exclusivo desta categoria.

Outro aspecto refere-se à capacidade gerencial de muitos dirigentes das agroindústrias, sem preparo adequado, constituída de egressos de lideranças sindicais, atuando em procedimentos burocráticos, no qual os técnicos de nível médio é que passam a orientar as atividades da agroindústria. A modernidade com a vinda de sulistas e de grandes grupos estrangeiros interessados no mercado da polpa de açaí poderão levar a destruição desse tipo de organização.

Os benefícios das leis de incentivos fiscais da Zona Franca de Macapá e Santana, além da diferença de época da frutificação no açazeiro na parte superior da foz do rio Amazonas, têm induzido o estabelecimento de diversas indústrias no Estado do Amapá. A entrada de grandes empresas do Amapá, como a Açaí do Amapá Agro-Industrial Ltda (Sambazon), que está construindo uma fábrica em Santana com capacidade para processar 25 toneladas/polpa dia pela maior oferta de frutos e menor concorrência com outras indústrias, pode-se tornar tendência para outras empresas (CHELALA; FERNANDES, 2006). Muitas empresas paraenses, por ocasião da safra, efetuam o deslocamento temporário de suas equipes para o Estado do Amapá para garantir o abastecimento de seus estoques.

O crescimento do mercado de polpa de açaí está provocando uma sangria líquida desse produto das várzeas amazônicas e, também, dos açazeiros que começam a ser plantados nas áreas de terra firme em direção aos grandes centros urbanos do país e para alguns países que iniciam a importação desse produto. A migração rural-urbana em direção a Belém, aumentou também o consumo dos tradicionais consumidores de açaí, pagando um preço bastante elevado, em comparação com a situação anterior. As técnicas de beneficiamento de polpa de frutas (cupuaçu, açaí, bacuri etc.), permitindo o seu congelamento ampliaram o consumo de frutas regionais, antes restritas a época da safra, para o ano inteiro. Além da exportação de polpa de açaí interestadual e para o exterior, aumentou, também, o comércio de frutos e polpa de açaí para os municípios paraenses que apresentam pequena produção dessa fruta.

## 9 CONCLUSÕES

O lançamento da cultivar de açaí BRS Pará, em 2004, pela Embrapa Amazônia Oriental foi um grande acontecimento, que chama a atenção para evitar amadorismos em efetuar plantios utilizando sementes de origem desconhecida oriundas de batedeiras de açaí e de maior fiscalização na venda de mudas. Deve-se mencionar que essa precaução já é observada pelos maiores plantadores de açazeiros no Estado do Pará. Novidades surgirão nos próximos anos, em termos de: variedades mais produtivas, adaptadas para as áreas de várzea e terra firme; práticas culturais; nutrição e adubação; processos que aumentem a produtividade da mão-de-obra na colheita e minimizem os riscos de acidentes, entre outros.

Para reduzir os custos de exportação, um desafio a ser vencido refere-se à obtenção da polpa integral de açaí ou à redução do teor de água da bebida açaí, a transformação em pó com durabilidade e sabor adequados, novos produtos duradouros, entre os principais. Vários desses produtos já se encontram disponíveis em balcões de supermercados e em mercados virtuais, como xampus, sabonetes, bombons, doces, mix de açaí com outras frutas tropicais, bebidas e cápsulas energéticas, biojóias, óleo e corante de açaí, no qual os consumidores serão os juizes dessa viabilidade (SAMBAZON, 2006; BOSSA NOVA, 2006; AMAZON THUNDER, 2006; FRUTZZO, 2006; FRUTAFRUTA, 2006; COMPANHIA DAS ERVAS, 2006). Em termos de medicamentos e fármacos as possibilidades futuras são ilimitadas, tal qual o processo de patenteamento iniciado pela Embrapa Amazônia Oriental e pela Universidade Federal do Pará (UFPA) do uso do corante de açaí como identificador de placa bacteriana, sinaliza este caminho. Trata-se de um campo sujeito a grande concorrência internacional, no qual o registro de patentes, por instituições de pesquisa dos países mais desenvolvidos, será sempre uma ameaça se esforços de pesquisa científica não forem desenvolvidos no país. O interesse pelos produtos nutracêuticos ou funcionais, muitos deles sem comprovação científica, mas baseado no mercado da angústia como adequado para evitar o câncer da próstata, produto geriátrico, entre outros, tendem a criar um mercado simpaticizante apoiado no crescimento do contingente de idosos no país e no mundo.

Um dos grandes entraves ao beneficiamento da fruta é a informalidade que leva a contaminação e a descaracterização dos produtos. A cor forte da polpa de açaí constitui um atrativo para gerar fraudes, cuja lucratividade pode ser ampliada mediante maiores adições de água. A falta de legislação específica, de fiscalização eficiente e o desconhecimento dos consumidores, permitem que esta adulteração não seja percebida. A Portaria nº 78 do Ministério da Agricultura e Abastecimento, de 17 de março de 1998, classifica a bebida açaí da seguinte forma: a) açaí grosso ou especial, quando apresenta teor de sólidos totais superior a 14%; b) açaí médio ou regular, quando apresenta teor de sólidos totais entre 11% e 14%; c) açaí fino ou popular, é o produto com teor de sólidos totais entre 8% e 11%. Com base nessa classificação, no açaí grosso o teor de água seria inferior a 86%, no médio entre 86% e 89% e no fino entre 89% e 92% (BRASIL, 1998).

Apesar da existência de amplo mercado para frutos do açazeiro, o manejo nas áreas de várzea esconde riscos ambientais que podem ganhar magnitude e que precisam ser considerados. A transformação do frágil ecossistema de várzeas em bosque homogêneo de açazeiros, com construção de canais, grande movimentação de barcos a motor, sem dúvida terá efeitos na flora e na fauna. A contínua extração de frutos



precisa ser avaliada com relação à reposição de nutrientes proporcionada pelas marés diárias, em horizonte de médio e longo prazo.

Para reduzir a pressão sobre as várzeas seria importante contrabalançar com os plantios de açazeiros em áreas de terra firme, em sistema agroflorestais, ocupando as áreas desmatadas e àquelas que não deveriam ter sido desmatadas.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Senhor Noboru Takakura pelo fornecimento das informações com muita paciência e boa vontade nas cinco visitas efetuadas para a compreensão do sistema de açaí irrigado. A Regina Alves Rodrigues pela correção gramatical e Moacyr Bernardino Dias Filho pela ajuda no trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

AMAZON thunder. Disponível em: <<http://www.amazonthunder.com>>. Acesso em: 18 jul. 2006.

ARCE, A.; LONG, N. (Ed.). Anthropology, development and modernities: exploring discourses, countertendencies and violence. London: Routledge, 2000. 232 p.

BOSSA nova. Disponível em: <<http://www.saveatree.com>>. Acesso em: 18 jul. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 78, de 17 de março de 1998. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 1998. Seção 1, p. 39-40.

CHELALA, C.; FERNANDES, V. B. C. O arranjo produtivo local do açaí nos Municípios de Macapá e Santana. In: AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Plano de Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Legal: estudos diagnósticos setoriais – PDSA 2005-2008: Agência de Desenvolvimento da Amazônia; Universidade Federal do Pará; Organização dos Estados Americanos. Belém, 2006.

COMPANHIA das ervas. Disponível em: <<http://www.ciadaservas.com>>. Acesso em: 18 jul. 2006.

FERRO, A. R.; KASSOUF, A. L. Efeitos do aumento da idade mínima legal de trabalho dos brasileiros de 14 e 15 anos. Revista de Economia e Sociologia Rural, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 307-329, abr./jun. 2005.

FRUTAFRUTA. Disponível em: <<http://www.frutafruta.com>>. Acesso em: 18 jul. 2006.

FRUTZZO. Disponível em: <<http://www.frutzzo.com>>. Acesso em: 18 jul. 2006.

MARQUES, F. L. T. Um modelo de agroindústria canavieira colonial no estuário amazônico: estudo arqueológico de engenho dos séculos XVII e XIX. 2004. 200 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

NOGUEIRA, O. L. Regeneração, manejo e exploração de açazais nativos de várzea do estuário amazônico. 1997. 149 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Belém, 1997.

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MULLER, A. A. Açaí. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4).

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, A. K. A Importância do manejo de recursos extrativos em aumentar o carrying capacity: o caso de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. *Poematropic*, Belém, n. 2, p. 31-35, jul./dez. 1998.

SAMBAZON. Disponível em: <<http://www.sambazon.com>>. Acesso em: 18 jul. 2006.

VALENTE, S. A. S.; VALENTE, V. C.; PINTO, A. Y. N. O envolvimento do açai na transmissão oral da doença de Chagas na Amazônia Brasileira. In: *WORKSHOP REGIONAL DO AÇAIZEIRO - PESQUISA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO*, 2005, Belém. Anais...

**Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006. 23**

---

## **2.3 Conservação e uso sustentável de florestas**

### **APRESENTAÇÃO**

O Estudo “Embrapa na Amazônia”, solicitado pela nova diretoria executiva, está chegando a sua fase final. No ano passado, foram gerados 2 documentos de apoio pela equipe da consultoria: 1) caracterização da Amazônia Legal e das macrotendências do ambiente externo; 2) arranjos institucionais para a Embrapa na Amazônia. Após esse trabalho inicial de diagnóstico dos elementos necessários para estimular a discussão e o planejamento estratégico unificado da atuação da Embrapa na Amazônia, é chegado o momento do planejamento propriamente dito.

Cada Unidade da Embrapa na região ficou responsável por elaborar um documento síntese sobre os principais temas relacionados à pesquisa e desenvolvimento do setor florestal e agropecuário da região. Coube à Embrapa Amapá, o tema conservação e uso de florestas. Como as florestas plantadas estão inseridas em outra temática, o foco desse documento serão as florestas originadas da regeneração natural. No entanto, serão consideradas as interfaces, inclusive com outros temas como produtos da biodiversidade e comunidades tradicionais, também separados nessa fase, mas que terão de ser considerados como um todo pois tem tudo a ver com a conservação e uso da floresta amazônica.

A argumentação e informações apresentadas nesse documento serão direcionadas para mostrar a importância para a Amazônia do manejo para uso múltiplo da floresta, incluindo todos seus produtos da biodiversidade e serviços ambientais, balizado pelas questões culturais das comunidades tradicionais que convivem com a floresta.

Seguindo a orientação da Embrapa sede e dos documentos de apoio, se buscará identificar tecnologias finalizadas que possam ser transferidas para os produtores rurais; as pesquisas atuais em desenvolvimento, com seus gargalos tecnológicos e perspectivas de mercado, identificar oportunidades para novos temas de pesquisa em PD&I e os arranjos institucionais necessários para maximizar ações de PD&I e de TT na região.

No entanto, alertamos para os riscos que essa visão tecnicista orientada unicamente às perspectivas do mercado pode trazer, quando se trata de Amazônia. Assim como os

megaprojetos de desenvolvimento, a própria pesquisa, os pacotes, receitas e modelos tecnológicos e a mera transferência de tecnologia, que não considerarem as especificidades da cultura local, estão fadadas ao insucesso.

Não deve existir um padrão para a Amazônia legal, pois a região é continental e abriga diversas amazônias, que necessitam ser tratadas de maneira diferenciada. Portanto, o desenvolvimento para a região deve ser pensado a partir da lógica do desenvolvimento endógeno, trabalhando os potenciais locais a partir da realidade daquela região. Para tanto, deve-se fortalecer a prospecção das demandas, em conjunto com os atores locais, inserindo a pesquisa na teia de instituições que devem ajudar a promover o desenvolvimento. É preciso unir a pesquisa, a extensão rural, os órgãos de comando e controle e os comunitários, em torno de projetos e políticas específicas para cada território.

### **DEFINIÇÃO DO TEMA**

A floresta Amazônica é alvo de diferentes visões e interesses, muitas vezes opostos e conflitantes. Os que defendem a preservação da floresta, acreditando no seu papel maior de prestação de serviços ambientais à sociedade e na sua essencialidade para a manutenção da vida na Terra, muitas vezes se chocam com os que vêem a floresta como um obstáculo ao desenvolvimento e ao avanço do agronegócio. Uma alternativa a essas visões extremistas é o manejo florestal, que permite a conservação da floresta em pé e o uso racional de seus múltiplos produtos.

A conservação das florestas através da exploração sustentável de recursos naturais tem sido discutida em diversos fóruns com abrangência, tanto local, quanto mundial. Atualmente, é foco de inúmeros artigos (Arnold & Pérez, 2001; Escobal & Aldana, 2003; Silvertown, 2004; Coomes, 2004).

A conservação através do uso também é a tônica deste documento. Reconhecemos a importância de se manter áreas isoladas reservadas para preservação da biodiversidade, mas acreditamos que as áreas destinadas a essas reservas já são suficientes para cumprir seu papel. Acreditamos também que as políticas de comando e controle já atingiram um patamar em sua capacidade de proteção das florestas. Assim, o contexto aqui trabalhado não será o da preservação nem da proteção integral, mas sim o da conservação, considerando o ser humano e suas interações com a floresta como um componente do ecossistema e a valorização da floresta em pé como caminho a ser trilhado.

O uso e conservação dos recursos florestais tem que se tornar economicamente competitivo com as atividades predatórias, para que não seja interessante desmatá-la e para que quem convive com a floresta possa ser recompensado por ajudar a mantê-la de pé. Mesmo que as questões mercadológicas predominantes ainda possam recompensar o desmatamento para atividade agropecuária ou incentivar a exploração ilegal de madeira em vez do manejo, não é mais possível admitir a conversão da floresta amazônica para outros usos não florestais.

O necessário uso agroflorestal para produção de alimentos deve se restringir às áreas já desmatadas. Essa visão polarizada da agropecuária x floresta é necessária para mostrar uma necessária divisão geográfica no planejamento da atuação da Embrapa na região. O desenvolvimento sustentado na agricultura e pecuária deve ser voltado para a

região do arco do desmatamento, parte da Amazônia onde essas atividades já estão consolidadas. No restante da Amazônia, onde as taxas de desmatamento ainda são ínfimas e a maior parte da floresta encontra-se bem conservada, o desenvolvimento deve ser pautado na economia florestal.

Na Amazônia conservada a produção de alimentos deve ocorrer para atender a segurança alimentar e as demandas locais, de maneira integrada e harmoniosa com a floresta. Nesse sentido, nessa região será necessário envidar esforços no desenvolvimento da agroecologia e na agricultura familiar, para desenvolver sistemas que não demandem grandes entradas de insumos e elevados investimentos por parte dos produtores. Isso pode ser realizado por meio da diversificação do sistema de produção, em conjunto com a utilização de técnicas como rotatividade de culturas, manejo integrado e controle biológico de pragas e doenças, fertilização orgânica, integração lavoura/pecuária/silvicultura, sistemas agro-florestais.

O desenvolvimento via geração de renda para a população local a partir do uso sustentável dos produtos da floresta, passa necessariamente pela adoção de práticas de manejo, melhorando a capacidade produtiva dos sistemas sem comprometer suas condições de regeneração e a estabilidade ecológica. O manejo é, sem dúvida, a maneira mais racional para a utilização dos recursos florestais. O manejo conserva grande parte dos serviços ecossistêmicos, podendo até ampliar alguns deles, como no caso do sequestro de carbono, assim como também mantém a capacidade de regeneração e produção da floresta, ao mesmo tempo em que gera produtos, emprego e renda. Portanto, o uso e conservação da floresta Amazônia deve acontecer por meio do fomento ao manejo florestal.

Dentre os benefícios do manejo florestal, pode-se destacar: a) redução das taxas de desmatamento; b) geração de empregos; c) redução das taxas de emigração rural; d) diversificação e elevação da renda no meio rural; e) alcance de mercados exigentes (produtos florestais certificados com "selo verde"); f) manutenção dos serviços ecossistêmicos da floresta (equilíbrio climático e hídrico, conservação da biodiversidade e proteção ao solo) e g) legitimação da indústria de base florestal (Braz et al., 1998).

Apesar das vantagens do manejo para a Amazônia brasileira, mais de 90% da exploração madeireira ainda é efetuada sem manejo, gerando impactos severos na estrutura da floresta e pressão excessiva nas espécies de alto valor. A característica desta exploração é o corte seletivo de espécies florestais consagradas no mercado de madeira tropical, que vem sendo intensificado, nas últimas décadas, em função do avanço de grandes empresas madeireiras a esta região (Veríssimo et al., 2002).

Para valorização da floresta em pé é fundamental enxergar os recursos florestais para além da madeira. Tradicionalmente, a Amazônia é provedora de múltiplos recursos como alimentos (castanha, açaí, frutíferas...), fibras, resinas e exudados (cipó titica, breu branco, seringa...), flores tropicais, cascas, sementes, óleos (andiroba, copaíba....) aromatizantes, medicinais e cosméticos, biocombustíveis. É preciso resgatar a importância e o valor econômico de todos esse produtos da biodiversidade amazônica, sempre em uma perspectiva de manejo de múltiplo uso, associando também as possibilidades do ecoturismo e de compensação pelos serviços ambientais prestados por aqueles que convivem e conservam a floresta.

Para que o uso sustentável da biodiversidade amazônica possa viabilizar a inserção sócio-econômica de populações tradicionais e promover um desenvolvimento ordenado da Amazônia, mantendo essas populações no interior dos estados, torna-se necessário ampliar a demanda por esses produtos. Um grande choque de consumo, fazendo com que os produtos da biodiversidade possam ser usados em larga escala e demandados em elevadas quantidades parece ser um caminho mais curto para promover o desenvolvimento do que usos mais nobres das biomoléculas.

Uma questão fundamental para que a Embrapa possa auxiliar na conservação e uso da floresta Amazônica é a forma de atuação. É preciso inovar na abordagem, articulando saberes de ponta e saberes tradicionais, considerando a diversidade étnica e cultural da região. É preciso ampliar nossa capacidade de compartilhar valores, conhecimentos e experiências, refletindo criticamente sobre o papel da Embrapa para o desenvolvimento rural. O desenvolvimento de abordagens e métodos de pesquisa orientados para aprendizagem entre múltiplos atores com foco na gestão de ambientes complexos, caracterizados por alto nível de incertezas, torna-se essencial, assim como a valorização da importância de abordagens participativas na concepção de pesquisas voltadas para o desenvolvimento local.

## **SITUAÇÃO DA FLORESTA NA AMAZÔNIA**

A Amazônia, com sua coleção de superlativos, como bem colocado no Plano Amazônia Sustentável (PAS) do governo federal (Brasil, 2006), tem sido foco da atenção nacional e mundial no que diz respeito à natureza e à sociedade. A necessidade de preservação e uso do seu rico acervo de biodiversidade e do imenso estoque de produtos naturais, assim como sua capacidade de prestar relevantes serviços ambientais à humanidade, coloca a região Amazônica como tema central de vários programas e políticas nacionais e internacionais.

Conforme relatado no PAS, na Amazônia o complexo ecológico transnacional é caracterizado principalmente pela contigüidade da floresta que, juntamente com o amplo sistema fluvial amazônico, unifica vários subsistemas ecológicos distribuídos pela Guiana Francesa, Suriname, Guiana, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia. A Bacia Amazônica está localizada entre a Cordilheira dos Andes ao Leste, o Oceano Atlântico a Oeste, o Planalto das Guianas ao Norte e o Planalto Central brasileiro ao Sul. A Bacia Hidrográfica cobre uma área de aproximadamente 7,5 milhões de km<sup>2</sup>. Destes, 4,5 milhões de km<sup>2</sup> se encontram em território brasileiro, representando 64,88% da Bacia. O Bioma Amazônico, conforme definido pelo IBGE, tem 4,19 milhões de km<sup>2</sup>, ou seja, 49,29% do Brasil. Se considerarmos a Amazônia Legal, a região passa a representar 61,2% do território nacional.

O Brasil é signatário de vários acordos internacionais onde se compromete com a conservação da Amazônia e com sua sustentabilidade. Como signatário das Convenções Internacionais de Diversidade Biológica e de Mudanças Climáticas, o País tem, por compromisso, a conservação da diversidade dos seus ecossistemas e a manutenção do clima global em limites próximos ao atual. O Brasil também é um dos membros da Organização Internacional do Comércio de Madeiras (ITTO), cujos preceitos e metas estabelecem que toda a madeira comercializada pelos países membros seja produzida em florestas sob manejo sustentável.

Esses compromissos levaram o Brasil, finalmente, a traçar um plano para a Amazônia sustentável e uma política nacional para o setor florestal, com programas específicos para tratar a questão da floresta Amazônica. Como parte dessa política florestal para o Brasil foi criado o Programa Nacional de Florestas – PNF (Decreto nº 3.240, de 20/04/2000) e o serviço florestal brasileiro (SFB), com uma diretoria específica destinada a promover o manejo florestal na Amazônia.

Apesar da existência de várias políticas para a Região, as tentativas de barrar o desmatamento, as atividades predatórias como as queimadas, e de promover o uso sustentável da floresta em pé não têm sido efetivas. O esgotamento de políticas de comando e controle e a urgência de se deter taxas de desflorestamento de mais de 15.000 km<sup>2</sup> ano<sup>-1</sup>, deveria colocar a questão do manejo florestal como prioridade número um daqueles que, realmente, se preocupam com a Amazônia. Além do corte raso para atividades agropecuárias, estima-se que, todo ano, uma expressiva área é severamente afetada pela exploração madeireira predatória e pelo desmatamento silencioso.

A efetivação do manejo florestal na Amazônia é a forma mais lógica de combater o desmatamento e promover o desenvolvimento, via geração de renda para a população local a partir do uso sustentável dos produtos da floresta. O uso racional da madeira e de vários outros produtos não madeireiros da floresta em pé precisa ser economicamente competitivo com as atividades predatórias. As técnicas de manejo podem aumentar a competitividade da atividade florestal, pois permitem aumentar a eficiência do uso dos recursos através de maior produtividade do trabalho e redução de desperdícios (Barreto et al., 1998), ampliando a capacidade produtiva dos ecossistemas sem comprometer suas condições de regeneração e sua estabilidade ecológica. Além disso, a origem legal dos produtos oriundos do manejo, quando associada a estratégias de marketing, pode facilitar o acesso ao mercado.

Além da utilização das técnicas de manejo de mínimo impacto, outra forma de diminuir os impactos da exploração, principalmente da madeireira, é a otimização dos processos tecnológicos na indústria. É preciso maximizar o uso das árvores exploradas e verificar a possibilidade de uso de outras espécies ainda não exploradas. Assim, é importante pensar o manejo para diferentes usos e verificar aspectos tecnológicos que possibilitem a exploração de outras espécies e de menores diâmetros, principalmente para construção civil e movelaria.

A Amazônia Brasileira possui mais de 3,65 milhões de km<sup>2</sup> de florestas contínuas, dividida, principalmente, em 5 tipos: i) floresta de terra firme, ii) floresta de várzea do alto Amazonas, iii) floresta de várzea do estuário amazônico, iv) manguezal e florestas costeiras, e v) áreas com cerrado “sensu stricto” e cerrado.

Os sistemas de várzea e o estuário Amazônico – O rio Amazonas descarrega em sua foz uma média de 209.000 m<sup>3</sup>/s de água no oceano (Cunha, 1998; Muehe, 1998) e, suspenso neste volume, uma carga de sedimentos estimada em 1,2 bilhão de ton/ano (Meade et al., 1985, citado por Souza-Filho et al., 2005). Na região do estuário amazônico, estes sedimentos são responsáveis pela formação de planícies de alagamento cuja inundação varia sazonal e diariamente em virtude da pluviometria tipicamente estacional e das flutuações diárias das marés, que podem oscilar em uma amplitude de até quatro metros (Muehe, 1998; Villwock et al., 2005). São, em síntese, o resultado de sedimentação quaternária, e sobre estes é possível segregar tipologias

localmente denominadas várzea alta, várzea baixa e igapó (Lima et al. 2001). A primeira é constituída pelas regiões marginais aos rios, alta e inundável somente na maré de sizígia, a segunda é invadida parcial ou plenamente, e encontra-se saturada com água durante o ano todo e a terceira é região alagadiça durante o ano todo.

A despeito disso, as florestas de várzea possuem grande potencialidade madeireira, apesar da diversidade menor de espécies comerciais quando comparada às florestas de terra firme (Conceição, 1990). Estima-se que existam entre 4.000 e 5.000 espécies arbóreas na Amazônia (Rodrigues, 1989), o que oferece uma ampla possibilidade de descoberta de novos usos para esses recursos.

Do total de espécies extraídas na Amazônia, 30 espécies (10%) são exclusivas de várzea, enquanto 195 ou 64% são típicas de florestas de terra-firme (Vidal et al., 1999). Ainda assim, muitas espécies consideradas comerciais, não são aproveitadas pelas indústrias. Com isso, o número de espécies efetivamente exploradas para fins comerciais é considerado baixo. Tradicionalmente, as principais espécies exploradas economicamente para a produção de madeira nas florestas de várzea incluem *Simphonia globulifera* (anani), *Carapa guianensis* (andiroba), *Virola surinamensis* (virola), *Platymiscium filipes* (macacaúba), *Calycophyllum spruceanum* (pau-mulato) e *Mora paraensis* (pracuúba). Além destas, destacam-se a seringueira (*Hevea brasiliensis*), pela produção de látex e aquelas que produzem frutos comestíveis como *Spondias mombin* e *Euterpe oleracea* (açai) (Veríssimo et al., 1999; Queiróz 2008).

Um caso que está sendo visto como de sucesso em termos de manejo florestal nas áreas de várzea é o manejo dos açazais nativos. O açai é um exemplo típico de que as questões econômicas e de mercado direcionam o uso dos recursos naturais, muitas vezes em uma velocidade que a pesquisa não consegue acompanhar. A valorização dos frutos do açai nos mercados nacional e internacional trouxe um grande ganho ambiental para as várzeas da Amazônia, pois a extração de palmito, que vinha dizimando os açazais nativos, foi minimizada. A extração dos frutos de açai também trouxe importantes ganhos socioeconômicos para a população ribeirinha da Amazônia. No entanto, as poucas recomendações de manejo existentes, como a da Embrapa Amapá (Queiroz e Mochiutti, 2001) e da Embrapa Amazônia Oriental (Oliveira et al., 2002), ainda não tiveram sua sustentabilidade ambiental posta a prova através de um monitoramento consistente de médio prazo.

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de produtos florestais tropicais. O setor madeireiro da Amazônia, que cresce mais que nas outras regiões, é o maior empregador regional, sendo responsável por 127 mil empregos diretos e 105 mil empregos indiretos dentro da região, além de mais 120 mil empregos indiretos fora da região.

Em termos de produtos de extração vegetal, de acordo com o IBGE, a Amazônia legal responde por 84% da madeira em tora no país, e por cerca de 30% da lenha e carvão vegetal a partir da extração. Com traço marcante, chama-se a atenção para a expressiva redução na quantidade de produtos da extração vegetal nas últimas duas décadas.

Ainda que pouco significativos em termos macroeconômicos, os atuais produtos florestais não madeireiros, comercializados ou não, são fundamentais para a sobrevivência da população rural tradicional ou agroextrativista, que exige pouca renda

monetária e é responsável pela gestão de vastos territórios. Embora nenhum dos produtos não madeireiros tenha valor de produção elevado, a amplitude do conjunto expressa sua importância.

Além da floresta em si, com sua mega diversidade vegetal e animal, o sistema com florestal também é fonte de água e uma reserva estratégica de solo de qualidade. Com relação ao solo, já é hora de se rever o estigma que marcou a Amazônia como uma região recoberta de solos quimicamente pobres e inaptos para a agricultura. Na maioria das vezes a inaptidão esteve no modelo agrícola que se tentou implantar, copiado dos projetos que foram bem sucedidos em outras regiões do país. Há tempos sabemos que em regiões de altas temperaturas, pluviosidade e intemperismo, como nas florestas tropicais, os elementos químicos essenciais estão retidos na forma de compostos orgânicos da biomassa viva. Isto é necessário, pois caso permanecessem disponíveis no solo em suas formas químicas elementares (como ocorre nas regiões de clima temperado) os elementos essenciais à vida seriam rapidamente perdidos.

Um notável exemplo de conhecimento tradicional, infelizmente perdido, na Amazônia foi o que resultou nas chamadas terras pretas de índio. As manchas de terra preta são amplamente distribuídas em diversos ambientes da região Amazônica. Estes solos são avidamente buscados pelos agricultores, que bem conhecem sua fertilidade e estabilidade, e que são capazes de manter a produtividade das culturas mais exigentes ano após ano. Infelizmente o conjunto de técnicas que resultou na formação das terras pretas foi perdido junto com a maior parte das tecnologias dos povos indígenas que ocupavam a região antes da conquista européia.

Não podemos deixar de citar a importância das Unidades de conservação de uso sustentável, como as reservas extrativistas e reservas de desenvolvimento sustentável na conservação da floresta amazônica. A criação dessas unidades resolveu um dos principais gargalos do manejo que é falta de regularização fundiária.

## **GARGALOS TECNOLÓGICOS E PROBLEMAS**

Questão fundiária: incertezas jurídicas quanto às questões fundiárias aumentam o risco dos investimentos, muitas áreas de conflitos (fundiário ou por acesso aos recursos naturais).

Cultura da floresta como inimiga.

Escassos recursos humanos qualificados e baixos investimentos em ciência e tecnologia na região.

Corrupção e menosprezo à eficiência da justiça de fazer cumprir a legislação ambiental.

Ainda predomina uma visão de desenvolvimento da Amazônia como provedora de recursos para outras regiões mais desenvolvidas, no âmbito federal, tais como energia, minério, commodities agrícolas, etc. Grandes obras de infra-estrutura são voltadas para este fim e não para resolver os gargalos da promoção do desenvolvimento local. Neste nível, a falta de infra-estrutura é generalizada (transporte, energia, educação, saúde, saneamento básico, acesso a água, etc).



Os limites de governança – sociedade pouco organizada, ainda com traços das influências históricas, do predomínio do poder oligárquico de famílias que controlam a economia e política nos Estados.

No âmbito político e tecnológico ainda predomina a busca por soluções simples para um contexto de alta complexidade (megadiversidade ecológica, social, étnica). Políticas públicas não encontram condições favoráveis para sua implementação: pela estrutura frágil dos estados e prefeituras (falta competência técnica e administrativa, além da corrupção que permeia a administração pública devido a falta de transparência e acompanhamento dos gastos).

## **PROBLEMAS INTERNOS**

De uma forma geral, a Embrapa tem direcionado seus investimentos mais para o desenvolvimento de commodities que fortaleçam a macro-economia brasileira, do que um olhar específico para o desenvolvimento regional. Vejo pouca aderência e perfis profissionais adequados à construção participativa de modelos de desenvolvimento para as diferentes regiões que compõe a Amazônia. A tecnologia por si não resolve o problema

A Embrapa está alinhada à maioria dessas políticas, mas ainda não priorizou a temática florestal para a Amazônia como deveria. A Embrapa avançou nos últimos anos em relação à sua agenda para a Amazônia, mas ainda não tratou a região com a prioridade que Ela impera. A questão da conservação da floresta Amazônia através do manejo de seus recursos, em termos de temática, é uma linha de atuação que tem interface com todas as UDs

## **TECNOLOGIAS EM USO E DISPONÍVEIS**

Manejo florestal de impacto reduzido

Modelo digital de exploração florestal (MODEFLORA)

Secagem de madeira com energia solar

Manejo de açaiuais nativos

MPFNMs (diretrizes para castanha, andiroba e copaíba)

É importante analisar as tecnologias disponíveis como oportunidades de construção de um processo de desenvolvimento que considere as especificidades regionais. Não existe fórmula a ser aplicada para toda Amazônia. Soluções devem ser construídas a partir do engajamento dos atores locais, considerando suas limitações e fortalecendo seus conhecimentos e aspirações quanto ao futuro desta região.

## **PERSPECTIVAS DE MERCADO DOS PRODUTOS**

Valorização de produtos naturais e da marca Amazônia.

Valorização de produtos certificados.

Segundo o Imazon, nos últimos anos houve redução na produção de madeira, devido principalmente a 3 fatores: fortalecimento da fiscalização e interdição de atividade ilegal, substituição da madeira por produtos sintéticos e crise econômica internacional.

## **PESQUISAS EM ANDAMENTO**

Manejo Florestal na Amazônia (MFA)

Ecologia e manejo de produtos florestais não madeireiros (Kamukaia)

Ecologia e manejo florestal para uso múltiplo das várzeas do estuário amazônico (Florestam)

Manejo de recursos naturais. Desde a pesquisa básica até o desenvolvimento de tecnologia para produção de baixo impacto, visando: uso múltiplo das florestas das várzeas estuarinas (açai, oleaginosas, madeira, sp. medicinais...) e terra firme (madeira, cipó titica, sp. ornamentais e medicinais), fortalecimento da cadeia produtiva da castanha da Amazônia.

Estudos ecológicos das populações exploradas e das comunidades para gerar indicadores da sustentabilidade do manejo e critérios para compensação pelos serviços ambientais.

Prospecção de produtos potenciais da biodiversidade, quantificação dos estoques disponíveis e efeitos das mudanças climáticas na biodiversidade.

Tecnologia de produtos florestais para melhorar o beneficiamento local e promover agregação de valor.

Valorização e resgate dos saberes locais sobre o uso e conservação da biodiversidade. Prospecção de recursos e construção de mecanismos para repartição de benefícios.

Serviços ambientais – estudo estratégico sobre os potenciais SA, sua forma de quantificação, valoração, mecanismos de pagamento ou compensação pela prestação destes serviços.

## **PRIORIDADES PARA FUTURAS PESQUISAS**

Produto de seminário sobre a rede de manejo florestal na Amazônia

1) Planejamento florestal e exploração florestal (manejo de precisão)

i) Planejamento e controle da produção (desenvolvimento de um sistema de monitoramento (ver item E)).

ii) Desenvolvimento do Modelflora: Planejamento e controle da produção

(1) Desenvolvimento de rotinas para as principais operações no Arcview

(2) Uso de imagens SRTM (e outros satélites) de alta resolução

(3) Desenvolvimento de equações de volume

(4) Estudo da formação de clareiras por árvores cortadas (DAP, arquitetura de copa (grupo de espécies), altura e estrutura da floresta circundante)

(5) Determinação da carga ideal e da carga possível e da melhor alternativa (arraste ou guincho) para o arraste em diferentes condições de solo e topografia

(6) Densidade ótima de estradas pátios e trilhas

(7) Seleção de árvores para corte, tratamento silvicultural ou matriz, de acordo com a localização, diâmetro e aproveitamento comercial (considerando a espécie e condição das toras da árvore)

(8) Uso de equipamento mais precisos (GPS de última geração, dendrômetros (para medição de diâmetros) e medidores de altura)

iii) Estudos econômicos: Custos e rendimentos da implantação da estrutura de apoio (estradas, pátios e trilhas) e das operações florestais de campo, considerando diferentes sistemas silviculturais e ecossistemas. Desenvolvimento de alternativas para otimização das operações florestais em campo.

iv) Estudos de tempo e de racionalização do trabalho: determinação contínua de índices técnicos para as operações de exploração florestal (considerando diferentes sistemas silviculturais e ecossistemas)

v) Sensoreamento Remoto

(1) Desenvolvimento de ferramentas para inventário florestal (avaliação de volume e composição florística)

(2) Identificação de espécies (ciclo fenológico e arquitetura de copa)

(3) Desenho da rede hidrográfica e topografia

(4) Potencial de uso do Lidar

2) Dinâmica e ecologia de florestas

i) Geração de equações de crescimento de diâmetro e volume, para espécies sob forte pressão de exploração

ii) Determinação de tempos de ciclo e intensidade de corte para diferentes sistemas silviculturais e ecossistemas

iii) Modelos de crescimento para predição de produção

iv) Monitoramento das respostas das florestas manejados a diferentes tratamentos silviculturais

v) Criação de uma interface com a Redeflor

vi) Estudos de dendrocronologia

Outras linhas de pesquisa fundamentais para garantir a sustentabilidade do manejo florestal na Amazônia.

- i) Serviços ambientais e indicadores de sustentabilidade
- i) Valoração da floresta (valores intrínsecos, paisagismo, laser, etc.)
- ii) Estimativa de estoques de carbono (todo sistema: liteira, raízes e parte aérea)
- iii) Acessos ao mercado de carbono
- iv) Avaliação da biodiversidade
- v) Manutenção de cursos e qualidade da água
- vi) Solo e ciclo de nutrientes
- vii) Clima: temperatura e umidade (rios voadores)
- ii) Ecologia florestal (botânica, fenologia, biologia reprodutiva, fluxo gênico das espécies manejadas)
- iii) Pesquisa em secagem e processamento da madeira
- iv) Pesquisa de mercado: certificação ou selo de qualidade
- v) Política e legislação florestal.

---

## 2.4 Brazil nut conservation through shifting cultivation

Paulo Marcelo Paivaa<sup>a,b,\*</sup>, Marcelino Carneiro Guedesa<sup>b</sup>, Claudia Funia<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Rodovia Juscelino Kubitscheck, km 02, Macapá, Amapá, Brazil; <sup>b</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amapá, Rodovia Juscelino Kubitscheck km 05, Macapá, Amapá, Brazil; \* Corresponding author at: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amapá. Rodovia Juscelino Kubitscheck, km 05, nº 2600, CEP 68903-419, Caixa Postal 10, Macapá, Amapá, Brazil. Tel.: +55 96 4009 9508; fax: +55 96 4009 9531. E-mail address: pmpaiva@yahoo.com (P.M. Paiva).

### a b s t r a c t

The regeneration of Brazil nut trees depends on tree-fall gaps in the forest. However, shifting cultivation fallows also create comparable biotic and abiotic opportunities for the dispersion and establishment of this gap-loving species. At the same time, the ability of Brazil nut trees to resprout enables fallow individuals to survive successive slash-and-

burn cycles. Recognizing the importance of shifting cultivation for the food security of forest dwellers, we investigated whether the high level of Brazil nut regeneration found in cultivation fallows could be explained by the resprouting capability of Brazil nut trees, the number of cultivation cycles, past agricultural use and distance to the nearest conspecific productive adults. We found that the Brazil nut tree population density increased from 8.86 trees ha<sup>-1</sup> to 13.69 trees ha<sup>-1</sup> and 27.09 trees ha<sup>-1</sup> at sites after one, two and three or more shifting cultivation cycles, respectively. As a consequence of resprouting, after a certain number of shifting cultivation cycles, the fallows become dominated by Brazil nut trees, and the landholders may decide to preserve them and to exclude enriched sites from future agricultural use. Protected for their extractive value, the secondary forests spontaneously enriched with Brazil nut trees are allowed to develop into nut-producing forests that have reduced chances of conversion into crops or pastures, thus reversing the classical process of Amazon forest degradation.

## 1. Introduction

The Brazil nut (BN)<sup>1</sup> tree (*Bertholletia excelsa*, Bonpland, 1808) is currently classified as vulnerable to extinction (IUCN, 2010). Its conservation status is attributed to extensive seed gathering, which is said to compromise the regeneration of the over-exploited populations, and to deforestation, which reduces the species' biogeographical range. That harvest pressure may result in vulnerability is controversial. This issue continues to divide those who support (Wadt et al., 2008; Zuidema and Boot, 2002) the ecological sustainability of BN extraction from those who deny that such sustainability is possible (Peres et al., 2003). In contrast, BN vulnerability due to habitat loss is clearly a direct consequence of the conversion of Amazon forests into agricultural fields (Escobal and Aldana, 2003) and pastures (Clay, 1997).

Medium to large farms and cattle ranches are responsible for nearly 70% of total Amazon deforestation (Fearnside, 2005). Indigenous and extractive populations stand out as historical antagonists and as a force for political resistance against latifundium expansion (Allegretti, 1990; Campos and Nepstadt, 2006). However, the forest dwellers also depend on agriculture for their subsistence, and shifting cultivation (SC)<sup>2</sup> plays an important role that complements extractive seasonality (Escobal and Aldana, 2003). Conklin (1961) defined SC as any continuous agricultural system in which impermanent clearings are cultivated for shorter periods (in years) than they are left to lie fallow. In the Amazon, SC has been practiced by indigenous and traditional populations for centuries and has created a significant portion of the forests that many consider pristine (Balée, 1993; Denevan, 1992).

The effect of SC on BN regeneration is well known by extractivists, who consistently report greater BN regeneration levels in fallows than in nearby undisturbed forests (Wadt et al., 2005). The dispersal of this nut-producing tree depends on a highly specialized mutualism with scatter-hoarding agoutis (*Dasyprocta* sp.), for seeds that remain trapped inside unopened fruits suffer almost 100% mortality (Peres et al., 1997). Although they are prized as bush meat, agoutis are relatively resilient to hunting pressure and remain abundant even in areas having long histories of BN collection (Peres and Baider, 1997; Rumiz and Maglianesi, 2001). Agoutis frequently visit SC crops for food and may also benefit from the entangled vegetation and hollow trunks in fallows. These resources may offer shelter (Silvius and Fragoso, 2003) or visual cues for finding buried seed stocks (Smith and Reichman, 1984). Moreover, scatter-hoarding animals often transport nuts from late-successional, closed-canopy forests to hide them in early successional

habitats such as old fields and disturbed areas. The animals thereby avoid pilferage from other nut-eaters that forage primarily in the forest (Vander Wall, 2001).

If the nuts transported to fallows survive and germinate, they have a higher probability of success due to reduced competition and a more favorable light environment. The luminosity is important because BN trees are light-demanding and depend on gaps in the forest to attain their reproductive size (Mori and Prance, 1990). Cotta et al. (2008) were first to outline an experiment to compare and explain the difference in BN regeneration density between fallows and mature nut-producing forests. They concluded that the higher density observed in fallows results from higher light availability. This conclusion for the fallow environment agrees with that established for forest tree-fall gaps, on which BN regeneration depends under closed canopy (Myers et al., 2000).

However, SC fallows are not tree-fall gaps (Janzen, 1990). Because of cyclical disturbances, SC creates gaps at a much higher frequency than do natural tree falls in the forest. In addition, every slash-and-burn cycle is a drastic intervention that eliminates all above-ground biomass before recreating the favorable biotic and abiotic conditions for the reestablishment of vegetation. Sprouters are favored over seeders when disturbance regimes are frequent and severe (Bond and Midgley, 2003), as in the dynamic environment of SC. Thus, to obtain a clear understanding of the effect of SC on BN regeneration, it is essential to consider the species' resprouting capability (Kainer et al., 1998).

Given the importance of SC to the economy and food security of BN-extractive communities, as well as the species' light-gap dependence and its ability to resprout from consecutive slash-and-burn events, we evaluated whether the high BN regeneration density observed in fallows near nut-producing areas could be explained by the (i) number of SC cycles, (ii) past agricultural use, (iii) resprouting capability, and (iv) distance to parent trees. Finally, we asked if the spontaneous enrichment of fallows influences landholders' decisions to protect them from further conversion into crop or pasture sites.

## **2. Materials**

### *2.1. Study area*

The study took place in the Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá, Eastern Amazon, Brazil. The region contains a dense and open submontane rainforest with an AmKöppen climate (Peel et al., 2007). The annual average temperature is 25 °C with 2300 mm of average rainfall concentrated between December and June (Souza and Cunha, 2010). The relief is very hilly, and the predominant soil type is deep oxisols of Tertiary origin (RADAMBRASIL, 1974).

Our fieldwork was conducted from June to December, 2008, in the vicinity of two communities, Martins (52°17'30"W; 0°34'36"S) and Marinho (52°13'25"W; 0°34'40"S), both with a long BN extractive tradition. These settlements followed the 19th- and 20th-century rubber-tapper migrations (tappers of *Hevea brasiliensis*). Following the decline in latex prices, these communities have subsisted chiefly on BN extraction and small-scale agriculture. For local dwellers, SC is more than a complementary activity to the seasonality of BN production. In those years when the market prices offered for the nuts do not even pay the costs of harvesting, agriculture guarantees a minimum income and

food security. Currently, the landscape surrounding the two villages is a mosaic of mature forest with or without BN trees, active crops, pastures, and secondary forests in multiple seral stages.

## *2.2. Data collection*

For the purposes of our study, BN regeneration refers to the individuals (seeders and resprouts) that we found colonizing agricultural sites following disturbances by cultivations. We related the BN regeneration density to a series of seven biotic and abiotic environmental variables measured at 40 sites with known agricultural past use and established near parent BN trees. For each site, we interviewed the responsible landholder about (1) past agricultural use and (2) the number of cultivation cycles, which were later confirmed by remote sensing techniques. We also recorded (3) current agricultural use, (4) fallow age, (5) site area, (6) distance to the nearest parent trees, and (7) landholder's decisions to preserve BN enriched fallows.

### *2.2.1. BN density, number of cycles and past agricultural use*

We calculated BN regeneration density by dividing the number of BN seedlings ( $10 \leq \text{height} < 150$  cm), saplings ( $\text{height} \geq 150$  cm and  $\text{dbh} < 10$  cm) and juvenile (non-mature) trees found in the census of the site by its respective area. All sites chosen had vegetation coverage adequate to localize BN plants of all sizes, including seedlings. We avoided recently abandoned crops because of their excessively dense and entangled vegetation. However, we sampled fallows older than ten years because they already show some stratification and, like the active crops, make the census easier to conduct. We also included some sites currently used as pastures. Pastures, an integral part of the local landscape, often succeed crops. The pastures are planted not only for cattle, but also as a grazing area for horses, donkeys, and mules, animals that represent a useful work force during the BN harvest and other daily activities.

The information obtained from the interviews about the number of cultivation cycles was later confirmed using a temporal sequence of Landsat 5 satellite images that were available with minimum cloud coverage above the studied sites. We used the multi-spectral TM sensor, comprising bands 5R4G3B of the 226/060 scene from 1985, 1991, 1996, 1997, 1998, 1999/2000, 2003, 2004, 2007 and 2008 images. The 2008 image was georeferenced with ground truth points collected during fieldwork (GPS Garmin 60 CSx), and the previous images were georeferenced based on the current one and adjusted using natural and man-made landscape features until a root-mean-square error lower than one pixel size was attained.

Our informers reported accurately about the last, penultimate and ante-penultimate agricultural use cycles on their fields. However, information prior to the ante-penultimate cycle occasionally sounded vague or divergent. At the same time, the limited temporal sequence of available images could not confirm cultivation patterns with certainty beyond the ante-penultimate cultivation cycle. For that reason, we restricted the number of cultivation cycles to those events of one, two and three or more cultivation cycles we were able to distinguish. Fallow sites were also classified according to the number of previous slash-and-burn cycles. We added one more cycle to the total for the site in cases of fallows having signs of prior disturbance verified in the oldest available image (light-green pixel sensor response in the 1985 scene).

We used a different counting method for pasture cycles. Because active pastures are burned repeatedly every two or three years, they never develop the vegetation coverage needed to support the natural disperser activity (Silvius and Fragoso, 2003). As chronically disturbed sites (Uhl et al., 1988), pastures were counted as a single continuous cycle from their establishment in the forest or as a second or third cycle if located in sites previously used for SC. In view of that adjustment, we sampled nine sites in a first-use cycle (established directly after clearance of mature forest), nine sites in a second-use cycle (one previous fallow), and 22 sites after three or more cultivation cycles (two or more previous fallows).

### *2.2.2. Resprouting capability*

The BN tree characteristically exhibits a straight and single trunk that branches out only at canopy height (Zuidema, 2003). Conversely, resprouted individuals usually exhibit multiple stems growing from the stump of trees damaged during the prior slash-and-burn event. It is common to find sprouts growing among stump remains of different ages. This observation demonstrates that the BN tree can survive and resprout from successive SC cycles. We attempted to determine the minimum number of times that each resprouted individual was cut. To do so, we observed the sequence of previous growth cycles in the preserved stumps and added one more cycle in cases where the oldest visible stumps had already grown from a multiple-stem individual.

Indications from the living stems and from the soil around each tree's base also furnished information about the number of times the individuals were cut and resprouted. A single resprouted stem could be mistaken for an uncut tree that had grown directly from seed. However, even such individuals preserve evidence in the form of scars, calluses, and thickness typical of trees that suffered fire damage or clear-cutting and then resprouted. We also examined the soil under the base of the trees, where we searched for buried stumps, charcoal, dark-hued carbonized wood tissue, and depressions resulting from root-structure decomposition. Digging in the soil was the best way to distinguish tiny sprouts from recently emerged seedlings, which preserve their almonds for over a year (Cornejo, 2003).

### *2.2.3. Distance to parent trees*

We calculated dispersal distance by georeferencing all BN plants found and all of the conspecific productive adults surrounding the 40 cultivation sites. Pair distances were measured with the near tool in ArcGIS v.9.1 (ESRI, 2005). To compare BN density with the chances for each site to receive dispersed seeds from the surrounding parental trees, we used the ArcGIS spatial analyst tool to obtain the minimum Euclidean distance from the nearest productive BN trees to each 5-m<sup>2</sup> raster cell inside the perimeter of the sites (Parrish et al., 2007). With this approach, the average cell distance calculated for the entire site not only accounted correctly for the distances to all surrounding parent trees but also remained proportional to the areal extent, allowing for direct comparisons among the different sites.

### *2.2.4. Landholders' decision to preserve fallows*

The extractivists may choose to preserve their fallows once the sites reach a noticeable BN density, thereby excluding them from further cultivation cycles. To assess this decisive factor, we compared the BN regeneration density with the landholder's or



community's decision to preserve (or not to preserve) the sites. Another protective practice is aimed not at the fallow site as a whole, but at stretches of it or even at individual BN plants. In this case, the secondary forest is cut and burned as usual, but some BN trees are deliberately spared and remain standing, typically on the perimeter of the future crop or pasture site. To assess this forest management practice we compared the average height and diameter of the individuals we located on the perimeter to those we found within the sites.

### *2.3. Statistical analysis*

We used a principal components analysis (PCA) as a multivariate exploratory technique to detect the variables most significantly related to the BN regeneration density. The PCA included the density (1), number of cycles (2), site area (3), distance to the nearest conspecific adults (4), and fallow age (5). The past agricultural use was included as a grouping variable (6). After the PCA ordination, we used a one-way analysis of variance (ANOVA) to relate the density separately to the number of cultivation cycles (1–3) and to past agricultural use. An ANOVA also served to relate the number of living sprouts to the minimum number of times that each BN plant survived slash-and-burn. When an ANOVA detected significant differences, we used Tukey's test for post-hoc mean comparisons. A linear regression analysis related the regeneration density to the variables fallow age (years) and site area (m<sup>2</sup>). The extractivists' decisions to preserve fallows according to the observed BN regeneration density were analyzed using Student's t-test. The same test compared differences in height and diameter between BN individuals found within or on the perimeter of the sampled sites. In these cases, the variables were log<sub>10</sub> transformed to improve the normality and homoscedasticity of the residuals.

## **3. Results**

In the 40 sampled sites, we located 375 BN plants, including seedlings, saplings, and juvenile trees. The inventory of the nearest productive adult trees surrounding the sites included 74 possible seed sources. All of the sites had at least one productive BN tree closer than 100m to their perimeters with the exception of two pasture sites that were separated from the nearest parent tree by another pasture stretch. The remote sensing analysis based on the available satellite images proved adequate to distinguish between sites of one, two and three or more cultivation cycles, thus enabling us to match these results with information obtained from interviews with landholders.

The PCA identified the number of cultivation cycles as the variable most related to the BN regeneration density according to both the first and the second PCA axes (Fig. 1). The average BN density varied significantly and positively with the number of cultivation cycles ( $F = 12.04$ ;  $p < 0.001$ ) (Fig. 2a). The density also varied significantly according to the past agricultural use ( $F = 3.703$ ;  $p = 0.034$ ). Sites used exclusively for SC presented an average density significantly greater ( $p = 0.03$ ) than that of pastures established directly in the mature forest, but not significantly different ( $p = 0.529$ ) from the average density of pastures established after SC use (Fig. 2b).

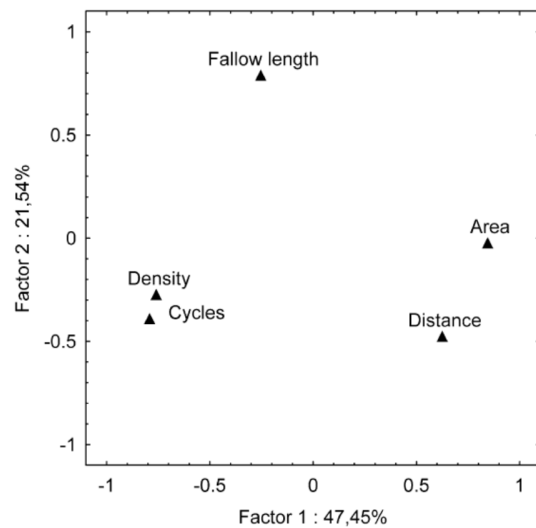


Fig. 1. First two axes of the principal component analysis (PCA) relating Brazil nut regeneration density (Density) to the number of cultivation cycles (Cycles), distance to the nearest conspecific adults (Distance), agricultural site area (Area), and fallow length since the last slash-and-burn event (Fallow length). These data were obtained from 40 agricultural sites near Brazil nut stands and with distinct past agricultural use (crops, pastures or both). Past agricultural use was included in the PCA as a grouping variable.

The BN tree exhibited strong resprouting capability. For sites after at least two slash-and-burn cycles, the ratios between resprouted and uncut trees (grown from seed) were 3.1:1 in areas currently occupied with crops, 2.2:1 for fallows and 15.1:1 for pastures. A damaged trunk usually resprouts with multiple shoots, many of which develop into stems during the consecutive fallow period. Once cut by the next slash-and-burn event, each of these resprouted stems may develop several shoots. The result is a progressive increase ( $F = 19.365$ ;  $p < 0.001$ ) in the number of stems each time the individual resprouts (Fig. 2c). However, the BN tree also exhibit self-thinning, as we inferred from the significant decrease ( $T = 4.923$ ,  $p < 0.001$ ) in the number of stems on resprouts growing at recently cultivated sites compared to those in fallows older than ten years.

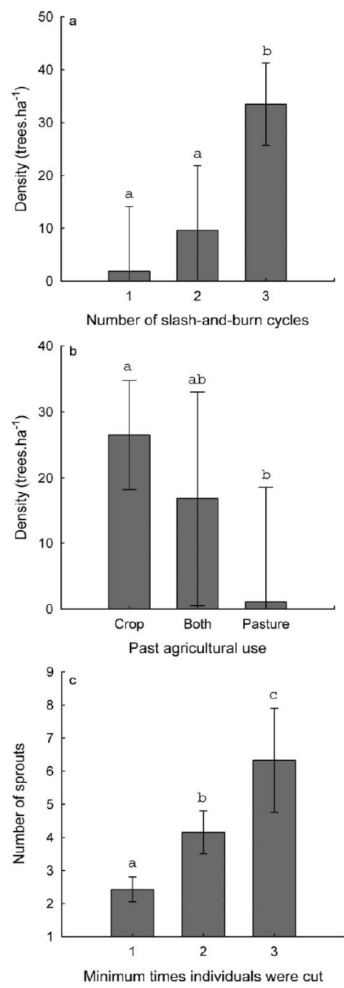


Fig. 2. Brazil nut regeneration densities in 40 agricultural sites plotted (a) against the number of prior slash-and-burn cycles and (b) against the past agricultural use. (c) Number of sprouts in Brazil nut stumps found in 40 agricultural sites plotted against the minimum number of times the trees suffered slash-and-burn and resprouted. Vertical bars denote 95% confidence intervals, and a difference between mean proportions in a post hoc comparison is indicated by a unique letter.

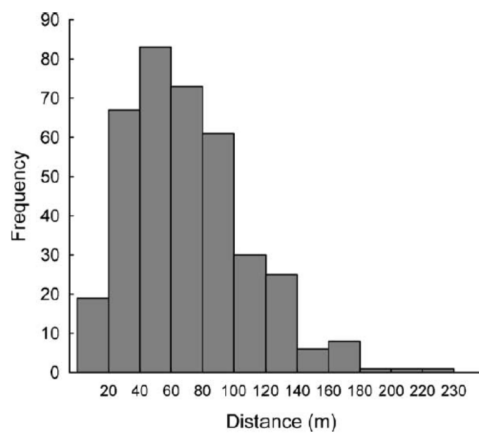


Fig. 3. Distribution of 375 Brazil nut plants in 20-m distance classes from the nearest conspecific productive adult tree for the 40 agricultural sites sampled.

Under the assumption that the nearest productive BN tree represented the putative seed source, we calculated the average distance between the established propagules and the nearest parent trees as 70 m, with the distances ranging from 6 to 277 m. Arranged by 20-m width frequency classes, 80% of the regeneration occurred within a radius of 100m of the closest productive adult. The remaining 20% occurred at distances of up to 200 m. Only two individuals were found growing further apart (Fig. 3). The size of the sites can also influence the dispersal distance, and area was significantly related to regeneration density ( $F = 9.045$ ,  $p = 0.005$ ).

The regeneration density significantly influenced ( $T = 4.375$ ,  $p < 0.001$ ) the extractivists' decision to preserve fallows sites spontaneously enriched with BN trees from further conversion into crops or pastures (Fig. 4a). We investigated the protection of individual BN trees and confirmed the existence of an informal management practice directed at preserving at least some of the individuals encountered in fallows selected to be replanted. The differences between the log<sub>10</sub> height ( $T = 2.689$ ,  $p = 0.007$ ) (Fig. 4b) and log<sub>10</sub> diameter ( $T = 3.965$ ,  $p < 0.001$ ) (Fig. 4c) of regeneration found inside and on the perimeter of the agricultural sites were both significant.

Observed regeneration density did not vary significantly either with the current agricultural use ( $F = 3.221$ ,  $p = 0.051$ ) or with the fallow period since the last slash-and-burn event ( $F = 0.442$ ,  $p = 0.51$ ).

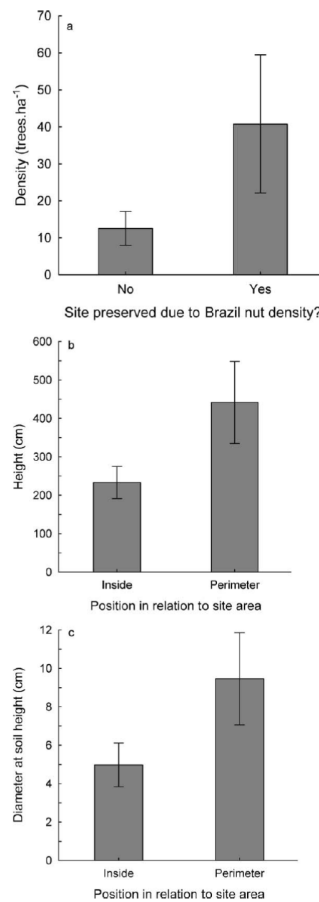


Fig. 4. (a) Landholder decisions to preserve enriched fallows according to the observed Brazil nut regeneration density. (b) Height and (c) Diameter of Brazil nut plants located inside and on the perimeter of 40 agricultural sites. Vertical bars denote means $\pm$ 1.96\*SE.

#### 4. Discussion

Of all of the variables related to regeneration density, the number of cultivation cycles was clearly the most influential (Fig. 1). This close relationship also characterized the finding of a previous sociological study that compared BN collecting and itinerant agriculture as economic choices of an indigenous population living by the Solimões River, Amazonas (Pereira and Lescure, 1994). The authors noticed a gradient in BN tree density that increased from the inner portion of the territory (1.79 trees ha<sup>-1</sup>) to the river's margin (3.09 trees ha<sup>-1</sup>), which was precisely the zone occupied by the mosaic of itinerant crops and fallows. Our results confirmed this impression because the BN density increased with the number of SC cycles (Fig. 2a). First-use sites, which opened directly in mature forest, showed a low BN regeneration density. This result supports the extractivists' statement that they avoid establishing crops or pastures in forests with BN trees or other valuable extractive resources. Second-cycle sites showed a higher average regeneration density, but it is usually after the third cultivation cycle that the BN tree density becomes substantial.

The impressive BN regeneration density at some of the sites with long histories of agricultural use (we registered up to 104 trees ha<sup>-1</sup>) is perhaps better explained by a combination of factors. At the end of each SC cycle, the mature crop is an attractive

source of food to the agoutis (Balée, 1994). This phase of the crop cycle coincides with site abandonment for forest succession. The dense and entangled colonizing vegetation shelters the natural disperser activity of the agoutis (Silvius and Fragoso, 2003) and is also a favorable microhabitat for seed and seedling establishment (Peña-Claros, 2001; Uhl, 1987). The BN seedling has a large nutrient reserve and may survive for several years under low-light conditions (Zuidema et al., 1999) but it depends on large forest gaps to thrive (Myers et al., 2000). This light-gap condition also occurs in fallows, as measured by Cotta et al. (2008). However, it is the frequency of SC disturbances in addition to the species' resprouting capability that ultimately results in the higher BN densities of fallows relative to BN densities in the nearby undisturbed forest.

Past agricultural use did not appear in the PCA because it was included as a grouping variable. However, this factor directly influenced the regeneration density observed (Fig. 2b). The higher light intensities offered by pastures may favor the growth of BN seedlings (Zuidema et al., 1999), but the frequency with which pastures are burned is incompatible with forest succession processes. Burning degrades the soil fertility and homogenizes the environment, eliminating seedling-establishment micro-sites and making seed dispersal from the surrounding forest improbable (Uhl, 1987; Uhl et al., 1988). The frequency of burning cycles, the absence of fallow intervals, and the presence of grazing animals tend to prevent vegetation regrowth. These properties of pastures probably discourage *Dasyprocta* dispersal activity because we rarely found gnawedopen fruits in the pastures, even though they were abundant in SC fallows and crops. This finding reinforces our assumption that the successful colonization of SC sites by BN trees depends as much on the disturbance events as on the consecutive fallow periods. The fact that pastures established in sites previously used for SC presented a regeneration density almost as high as those sites exclusively used for itinerant agriculture does not invalidate this conclusion. To show this argument correct, we must consider the characteristics of the regeneration that occurred in pastures established in areas previously used for plant crops. Most BN plants found in such post-crop pastures were resprouted individuals from the previous SC cycles, and the resprouted to uncut stem ratio was 16 times higher for such pastures.

Resprouts from slash-and-burn events enjoy several advantages when competing against most plants starting from seed (Kammesheidt, 1999). The BN resprouts possess a deep and well developed root system that favors water and nutrient intake (Kainer et al., 1998). Their above-ground growth in full-light conditions helps them cope with the dense and entangled understory of early forest succession. This ability to resprout renders the tree particularly resilient to SC disturbances. A good indication of the BN tree's resprouting capability was the ratio of individuals with resprouted versus uncut stems. This ratio was almost four times higher (3.7:1) in sites that had previously experienced two or more slash-and-burn cycles. Most resprouts exhibited multiple stems, and the number of living shoots increased with the number of times that the resprouts survived the SC events (Fig. 2c). Nevertheless, as observed by Kammesheidt (1998) for many species in fallows exposed to SC, the abundance of stems is later reduced by self-thinning.

The importance of resprouting as a demographic process depends on the frequency of severe disturbances, the probability that the species will resprout after them, and the rates of survival, growth and maturity of the resprouts (Paciorek et al., 2000). The only reference that we found regarding the maturity of resprouted BN trees reported anecdotal information from forest dwellers (Baider, 2000), who mentioned that

resprouted trees die before they reach reproductive age. Our findings contradict this opinion because the majority of individuals present in fallows assigned to protection were resprouted trees. Although we did not collect data to address this question, the fact that resprouted multistem adults are owned and protected by extractivists is a good indication of their productivity.

Adult BN trees have very large crowns. Because many mature trees cannot coexist in the limited space available, the abundance of seedlings and saplings will ultimately be reduced in number through intraspecific competition. Considerations of this sort allow us to deduce a practical limit for the regeneration density increase and, consequently, a sufficient number of SC cycles after which the BN accumulation becomes redundant. In contrast, another landholder choice having decisive impact is the conversion of crops or fallows into pasture. Once this change has taken place, the development of previously established regeneration is no longer feasible, and that particular site will lose its potential to contribute a highdensity BN stand.

Our results on dispersal distance suggest that SC sites established closer than 100m to a productive adult have a higher potential for colonization, whereas sites located farther than 200m apart contribute only in a limited manner to overall BN colonization (Fig. 3). Another implication of these same results is that the inner portion of extensive crops or pastures may also offer only a limited potential contribution to BN establishment. In this sense, the traditional SC crop, both because of its small area ( $\pm 0.5$  ha) and because of its adjustable form that fits into spaces amid mature BN trees, seems to be the most suitable regeneration site to promote the BN population increase. Admitting similarities between the shifting cultivation model of contemporary extractive communities and the itinerant agricultural practices of pre-columbian Amerindian societies, our results offer support for the anthropogenic origin hypothesis formulated to explain the highly clumped distribution of BN populations.

The landholder who preserves a secondary forest naturally enriched with BN trees, plans to use it as an extractive area. The result of this practice is a landscape management opportunity that is particular to extractive settlements near BN stands, where the deforested areas for crop use may eventually return to forest after a few SC cycles. This voluntary protection should not be perceived as a product of ecological conscience or fear of penalties associated with the removal of BN trees, though such removal is illegal in Brazil. The enriched fallows are primarily protected for an economic reason, when forest dwellers recognize their potential extractive value. From that point, enriched fallows acquire a protected status equivalent to that of mature nut-producing forests and are watched over by the extractivist community. In addition to the 12 fallows declared as protected among our 40 sites (Fig. 4a), many other secondary forests having abundant BN trees were identified by local dwellers as sites under conservation. Even when BN density does not compensate for the loss of cultivation area, the landholder may limit the slash-and-burn extension to preserve at least some BN regeneration. The spared trees that typically surround the perimeter of the cultivated areas are significantly higher/larger than those within the sites (Fig. 4b and c).

BN are long-lived trees. In the forest they require  $125 \pm 50$  years (Zuidema, 2003) to 208 years (Baider, 2000) to reach maturity. However, in fallows and in open sites, BN trees exhibit growth rates comparable to those of pioneer species. They have been considered a promising tree for timber plantations (Fernandes and Alencar, 1993) or for biological reconstruction of degraded areas (Salomão et al., 2006). In plantations, the

species bears fruit at 12 years (Clay, 1997), 10 years (Mori and Prance, 1990), or even at 5 years (Shanley and Medina, 2005). The fact of such precocious maturity supports the protection of BN enriched fallows as a viable economical alternative.

From an economic perspective, the density increase of BN trees in fallows is a by-product of normal agricultural activities and thus demands neither extra effort nor any investment by the landholder or his family. Although proposals that recommend the planting of BN trees (Kainer et al., 1998; Peña-Claros et al., 2002; Zuidema et al., 1999) may earn the extractivists' acceptance, initial interest is soon replaced by the perception that nursery maintenance, seedling transplant, protection against livestock trampling, and cutting ants (*Atta* sp.) require resources, labor, and time that are rarely available. In the absence of continuous support, these unfamiliar tasks tend to be abandoned. However, an enrichment proposal that takes into account the spontaneous regeneration in SC areas may be a more practical and acceptable recommendation. Above all, this approach builds upon informal forest management practices already used by extractive communities, recognizing fallow selection criteria and other indicators acknowledged by forest-dwellers.

The IUCN Red List currently treats the BN as vulnerable to extinction because of deforestation occurring in the BN tree's biogeographical range. However, the BN tree population seems to be expanding rather than receding in our study sites. Our results thus point to shifting cultivation as a promising component in a strategy to promote the conservation of this valuable extractive resource. As controversial as it seems to conclude that shifting cultivation may actually promote the protection of forest acreage near extractive communities, it is important to note that secondary forests enriched with Brazil nut trees become valuable and consequently, gain protection from the extractive populations. In time, these areas also develop into mature forests and have a lower chance of being converted into commodity crops or pastures.

## **5. Conclusions**

*Bertholletia excelsa* has great resprouting capability and, consequently, survives through repeated slash-and-burn cycles of shifting cultivation. Because each new cycle recreates the light-gap conditions favorable to the establishment of other individuals, the practice of shifting cultivation yields an increasing regeneration density that is directly proportional to the number of cultivation cycles. After a few cycles, as a function of parent-tree proximity, past agricultural use, and the size of the cultivated area, the site becomes densely colonized by Brazil nut regeneration. At this point, the extractivists may choose to protect and exclude enriched fallows from further agricultural use, and thereby plan an expansion of their nut-producing area.

## **Acknowledgements**

We are grateful to the residents of Reserva Extrativista do Rio Cajari, especially to the families who welcomed us at the Marinho and Martins communities. For their help with revisions, we thank Dr. Arley Costa, Dr. Lúcia Wadt, Dr. Adriana Paese as well as four anonymous reviewers for their valuable suggestions regarding on the manuscript. We also thank Conservation International Brazil for the master's scholarship awarded to the first author (CBFY08/010), the Kamukaia Project for non-timber forest products research in Amazon, the Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária–Embrapa Amapá, the Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical of Universidade Federal do



Amapá, and the Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade for supporting the research.

## References

- Allegretti, M.H., 1990. Extractive reserves: an alternative for reconciling development and environmental conservation in Amazonia. In: Anderson, A.B. (Ed.), *Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*. Columbia University Press, New York, pp. 252–264.
- Baider, C., 2000. Demografia e ecologia de dispersão de frutos de *Bertholletia excelsa* Humb & Bompl. (Lecytidaceae) em castanhais silvestres da Amazônia Oriental. In: Tese de doutorado. Departamento de Ecologia. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Balée, W., 1993. Indigenous transformation of Amazonian forests: an example from Maranhão. Brazil. *L'Homme* 33, 231–254.
- Balée, W., 1994. *Footprints of the Forest*. Columbia University Press, New York.
- Bond, W.J., Midgley, J.J., 2003. The evolutionary ecology of sprouting in woody plants. *Int. J. Plant Sci.* 164, 103–114.
- Bonpland, A., 1808. *Plantes Équinoxiales*, Paris, 122–127.
- Campos, M.T., Nepstadt, D.C., 2006. Smallholders, The Amazon's new conservationists. *Conserv. Biol.* 20, 1553–1556.
- Clay, J.W. (Ed.), 1997. *Brazil Nuts: The Use of a Keystone Species for Conservation and Development*. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Conklin, H.C., 1961. The study of shifting cultivation. *Curr. Anthropol.* 2, 27–58.
- Cornejo, F., 2003. *Historia Natural de la Castaña y Propuestas Para su Manejo*. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazonica (ACCA), Puerto Maldonado, Peru.
- Cotta, J.N., Kainer, K.A., Wadt, L.O., Staudhammer, C.L., 2008. Shifting cultivation effects on Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) regeneration. *For. Ecol. Manage.* 256, 28–35.
- Denevan, W.M., 1992. The pristine myth: the landscape of the Americas in 1492, in: Butzer, K.W., (Ed.), *The Americas Before and After 1492: Current Geographical Research*. *Ann. Ass. Am. Geogr.* 82, 369–385.
- Escobal, J., Aldana, U., 2003. Are non-timber forest products the antidote to rainforest degradation? Brazil nut extraction in Madre de Dios. Peru. *World Dev.* 31, 1873–1887.
- ESRI, 2005. *Working with ArcGIS Spatial Analyst*. ESRI Educational Services, Redlands.
- Fearnside, P.M., 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. *Conserv. Biol.* 19, 680–688.
- Fernandes, N.P., Alencar, J.d.C., 1993. Desenvolvimento de árvores nativas em ensaios de espécies. 4. Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K.) dez anos após o plantio. *Acta Amazon* 23, 191–198.
- IUCN 2010. Americas regional workshop (conservation & sustainable management of trees, Costa Rica) 1998. *Bertholletia excelsa*. In: IUCN 2010 Red list of threatened species. version 2010.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 25 May 2010.

- Janzen, D.H., 1990. An abandoned field is not a tree fall gap. *Vida Silv. Neotrop.* 2, 64–67.
- Kainer, K.A., Duryea, M.L., Macêdo, N.C., Williams, K., 1998. Brazil nut seedling establishment and autoecology in extractive reserves of Acre. *Braz. Ecol. Appl.* 8, 397–410.
- Kammesheidt, L., 1998. The role of tree sprouts in the restoration of stand structure and species diversity in tropical moist forest after slash-and-burn agriculture in Eastern Paraguay. *Plant Ecol.* 139, 155–165.
- Kammesheidt, L., 1999. Forest recovery by root suckers and above-ground sprouts after slash-and-burn agriculture, fire and logging in Paraguay and Venezuela. *J. Trop. Ecol.* 15, 143–157.
- Mori, S.A., Prance, G.T., 1990. Taxonomy, ecology, and economic botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecyhidaceae). *Adv. Econ. Bot.* 8, 130–150.
- Myers, G.P., Newton, A.C., Melgarejo, O., 2000. The influence of canopy gap size on natural regeneration of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) in Bolivia. *For. Ecol. Manage.* 127, 119–128.
- Paciorek, C.J., Condit, R., Hubbell, S.P., Foster, R.B., 2000. The demographics of resprouting in tree and shrub species of a moist tropical forest. *J. Ecol.* 88, 765–777.
- Parrish, J., Parkinson, J., Ramseth, B., 2007. *Advanced Analysis with ArcGIS*. ESRI Educational Services. Redlands.
- Peel, M.C., Finlayson, B.L., McMahon, T.A., 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 11, 1633–1644.
- Peña-Claros, M., 2001. Secondary forest succession: process affecting the regeneration of Bolivian tree species. *PROMAB Série científica n.3*, Riberalta.
- Peña-Claros, M., Boot, R.G.A., Dorado-Lora, J., Zonta, A., 2002. Enrichment planting of *Bertholletia excelsa* in secondary forest in the Bolivian Amazon: effect of cutting line width on survival, growth and crown traits. *For. Ecol. Manage.* 161, 159–168.
- Pereira, H.d.S., Lescure, J.-P., 1994. Extrativismo e agricultura: as escolhas de uma população Kokama do médio Solimões. *Universo do Amazon.* 3, 1–9.
- Peres, C.A., Baider, C., 1997. Seed dispersal, spatial distribution and population structure of Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa*) in southern Amazonia. *J. Trop. Ecol.*, 13.
- Peres, C.A., Baider, C., Zuidema, P.A., Wadt, L.H.O., Kainer, K.A., Gomes-Silva, D.A.P., Salomão, R.P., Simões, L.L., Franciosi, E.R.N., Valverde, F.C., Gribel, R., Jr, G.H.S., Kanashiro, M., Coventry, P., Yu, D.W., Watkinson, A.R., Freckleton, R.P., 2003. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. *Science* 302, 2112–2114.
- Peres, C.A., Schiesari, L.C., Dias-Leme, C.L., 1997. Vertebrate predation of Brazil-nuts (*Bertholletia excelsa*, Lecyhidaceae), an agouti-dispersed Amazonian seed crop: a test of the escape hypothesis. *J. Trop. Ecol.* 13, 69–79.
- RADAMBRASIL, 1974. Mapa exploratório de solos Folha SA-22/Belém, geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, in: *Levantamento de recursos naturais*. IBGE, Rio de Janeiro.

- Rumiz, D.I., Maglianesi, M.A., 2001. Hunting impacts associated with Brazil nut harvesting in the Bolivian Amazon. *Vida Silv. Neotrop.* 10, 19–29.
- Salomão, R.P., Rosa, N.A., Castilho, A.F., Morais, K.A.C., 2006. Castanheira-do-Brasil recuperando áreas degradadas e provendo alimento e renda para as comunidades da Amazônia Setentrional. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi* 1, 65–78.
- Shanley, P., Medina, G. (Eds.), 2005. Frutíferas e plantas úteis da vida amazônica. CIFOR, Imazon, Belém.
- Silvius, K.M., Fragoso, J.M.V., 2003. Red-rumped Agouti (*Dasyprocta leporina*) Home Range Use in an Amazonian forest: Implications for the aggregated distribution of forest trees. *Biotropica* 35, 74–83.
- Souza, E. B., Cunha, A.C., 2010. Climatologia de precipitação no Amapá e mecanismos climáticos de grande escala, in: *Tempo, clima e recursos hídricos—resultados do projeto REMETAP no Amapá*, Cunha, A.C., Souza, E.B., Cunha, H.F.A., IEPA, Macapá.
- Smith, C.C., Reichman, O.J., 1984. The evolution of food caching by birds and mammals. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 15, 329–351.
- Uhl, C., 1987. Factors controlling succession following slash-and-burn agriculture in Amazonia. *J. Ecol.* 75, 377–407.
- Uhl, C., Buschbacher, R., Serrão, E.A.S., 1988. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. I. Patterns of plant succession. *J. Ecol.* 76, 663–681.
- Vander Wall, S.B., 2001. The evolutionary ecology of nut dispersal. *Bot. Rev.* 67, 74–117.
- Wadt, L.H.O., Kainer, K.A., Gomes-Silva, D.A.P., 2005. Population structure and nut yield of a *Bertholletia excelsa* stand in Southwestern Amazonia. *For. Ecol. Manage.* 211, 371–384.
- Wadt, L.H.O., Kainer, K.A., Staudhammer, C.L., Serrano, R., 2008. Sustainable forest use in Brazilian extractive reserves: natural regeneration of Brazil nut in exploited populations. *Biol. Conserv.* 141, 332–346.
- Zuidema, P.A., 2003. *Ecología y Manejo del árbol de Castaña (Bertholletia excelsa)*. Riberalta, Bolívia.
- Zuidema, P.A., Boot, R.G.A., 2002. Demography of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) in the Bolivian Amazon: impact of seed extraction on recruitment and population dynamics. *Agriculture, fire and logging in Paraguay and Venezuela. J. Trop. Ecol.*, 18.
- Zuidema, P.A., Dijkman, W., Rijsoort, J.V., 1999. Crecimiento de plantines de *Bertholletia excelsa* H.B.K. en función de su tamaño y la disponibilidad de luz. *Ecol. Boliv.* 33, 23–35.

## 2.5 Debate Fórum

*Por Ricardo de Oliveira Figueiredo - segunda, 9 maio 2011, 15:22*

Em primeiro lugar, sinto falta nos documentos de apoio listados neste Estudo Estratégico a menção ao material postado desde 2006 no site de nossa Empresa intitulado Sistemas de Produção Sustentável para a Amazônia Legal. Este sucinto e interessante documento contextualiza o tema e apresenta, uma proposta em três linhas de atuação da pesquisa agropecuária e florestal na Amazônia Legal, as quais são apresentadas como resultado de um seminário específico. Fica a pergunta: Por que este documento não foi utilizado para também servir de apoio ao Estudo Estratégico iniciado norteando as linhas de atuação? Afinal, tempo e recursos foram gastos para a geração do referido documento. Acredito que uma breve análise feita pelos colegas poderá concordar que aquela proposta apresentada, bastante abrangente e perpassando temas essenciais, poderia ser discutida no EEEA para seu detalhamento e atualização, mesmo passados quatro ou cinco anos desde sua redação realizada por colegas, que são merecedores dessa consideração. Uma otimização de esforços seria alcançada, e colaboraria na produção "sustentável" da pesquisa em nossa Empresa. Outros documentos relativos ao tema foram também gerados ao longo dos últimos anos na Embrapa, mas este cumpriu o papel de apresentar externamente a posição oficial da Embrapa e por isso deveria, no meu entendimento, ser considerado na realização do EEEA ora em andamento, já que o documento intitulado Sistemas de Produção Sustentável para a Amazônia Legal apresenta adicionalmente a transversalidade ausente nos temas que compõem o EEEA proposto.

Em segundo lugar, ressalta-se haver uma lacuna nas atividades prioritárias da Embrapa na Amazônia referente ao levantamento em escala de maior detalhamento dos solos dessa região. Aliás, esta é uma etapa dos zoneamentos econômico-ecológicos previstos no documento institucional anteriormente citado. Este conhecimento mais detalhado sobre os solos da região norte é uma lacuna sempre comentada por parceiros, inclusive externos, quando temas relacionados a ciências ambientais e agrárias são alvo de pesquisas na Amazônia. É de se esperar que a recomendação de determinados sistemas de produção sustentáveis para alguma região mais específica na Amazônia, se pautada por uma necessidade imediatista de opção produtiva do setor agropecuário e florestal, poderá ocasionar impactos ambientais e econômicos negativos devido a heterogeneidade não conhecida dos seus solos. Dessa maneira, torna-se estratégico que seja considerada a possibilidade da Embrapa tomar a frente de iniciativas nesse sentido, principalmente contemplando as áreas onde a fronteira agrícola já se estabeleceu. A aplicabilidade e utilidade de um levantamento mais detalhado dos solos na pesquisa agropecuária e florestal, dada a heterogeneidade observada em campo, é portanto, óbvia.

É essencial nos estudos específicos relativos a todos os sistemas de produção sustentáveis previstos e a serem recomendados que se façam avaliações aprofundadas relativas aos serviços ambientais, quantificando e qualificando os componentes dos balanços de carbono, nutrientes, sedimentos e água, avaliando-se questões concernentes à biodiversidade dos diferentes ecossistemas terrestres e aquáticos do bioma amazônico, e considerando as mudanças climáticas em suas relações com os cenários de mudanças de paisagem onde poderão ser recomendados os sistemas produtivos em pauta. Concomitantemente ao desenvolvimento de pesquisas em tecnologias para a implantação de sistemas de produção sustentáveis, é indispensável

o monitoramento in situ dos fluxos de carbono, nutrientes, sedimentos e água, de variáveis climáticas, e de aspectos relacionados à biodiversidade. Por sua vez, é notório que as Unidades da Embrapa na Amazônia precisam multiplicar em suas equipes técnicas, especialistas em tais temáticas. A participação de outras unidades embrapianas e instituições externas não devem ser preteridas, mas o corpo técnico da nossa Empresa nas unidades amazônicas carece de fortalecimento para interagir de maneira proativa na liderança dessas ações de pesquisa. Deve-se ressaltar também que as Unidades da Amazônia necessitam um salto em termos de infraestrutura laboratorial, que atenda satisfatoriamente às demandas dessas pesquisas.

Ainda nesse contexto, os estudos para levantamento de indicadores de serviços ambientais, os quais apresentam certa variabilidade em função do bioma e posição geográfica das regiões alvo, estão atrelados ao conhecimento dos processos biológicos, biogeoquímicos, hidrológicos e climáticos citados anteriormente. Além disso, para uma seleção de indicadores de sustentabilidade dos sistemas de produção a serem pesquisados e/ou preconizados pela nossa Empresa, é evidente a relação destes indicadores com vários aspectos sócio-econômicos, os quais norteiam inclusive a valoração dos serviços ambientais. Sendo assim, abordagens interdisciplinares com a participação de economistas voltados para a questão ambiental e agrícola são essenciais, e por isso, estas atividades precisam ocorrer de maneira transversal aos dez tópicos que compõem esse EEEA. A mesma estratégia de interação transversal seria recomendada para os estudos e componentes dos processos ambientais aqui citados. Para tais estudos transversais centros temáticos da Embrapa (Solos, Agrobiologia, e Meio Ambiente, por exemplo) poderiam liderar essas abordagens. Faltariam aqueles voltados para tratar do tema socioeconomia. Estas Unidades poderiam fortalecer inclusive a estrutura laboratorial para as pesquisas demandadas na Amazônia. No entanto, para o sucesso desta articulação interunidades deve-se prever recursos para deslocamento de equipes e reuniões presenciais e virtuais com uma frequência no mínimo quadrimestral.

Por fim, dado ao apelo internacional do tema conservação da floresta amazônica, e as oportunidades de financiamento por parte de países do primeiro mundo atreladas a isto, uma estratégia para consolidar parcerias da Embrapa na Amazônia com tais nações seria muito interessante. Talvez o estabelecimento de uma equipe administrativa de comprovada experiência em convênios internacionais em uma de suas unidades da Amazônia ajudasse a consolidar estas parcerias com o sucesso desejado.

---

*Re: por Luiz Guilherme Teixeira Silva - terça, 10 maio 2011, 10:48*

Prezado Ricardo,

Quanto a sua primeira colocação, penso que este é o espaço para que venhas a resgatar o tal documento que fora produzido e inserí-lo no fórum como item adicional.

Em relação as demais colocações, você tem toda razão, é preciso que algumas UD's da Amazônia assumam também o papel de liderança em temas mais amplos e passíveis de serem trabalhados em redes, como os projetos de MP1 e MP2. Há que se valorizar

os avanços conseguidos em algumas dessas UD's. E com isso, possibilitar melhorias em recursos físicos, como laboratórios, para assim poder fazer frente as demandas de pesquisas em áreas como os serviços ambientais e ecossistêmicos, na qual não podemos perder a oportunidade de atuar pois trata-se de tema emergente e sobre o qual devemos nos posicionar.

Ainda sobre as dificuldades encontradas, no que diz respeito ao nível de informações detalhadas sobre os solos, para a construção de alguns indicadores, penso que isso seja um obstáculo de difícil solução dada a dimensão da região. Não obstante pode ser minimizada, a partir da extrapolação de informações detalhadas obtidas em diferentes qualidades de sítios estudados localmente.

Um grande abraço,

Luiz Guilherme T. Silva

Pesquisador do CPATU

---

*Re: por Ricardo de Oliveira Figueiredo - terça, 10 maio 2011, 11:58*

Prezado Luiz Guilherme,

Agradeço sua mensagem e considerações.

O documento citado por mim, encontra-se na intranet da sede desde 2006, na seção "posição oficial". O link é:

[https://intranet.embrapa.br/administracao\\_geral/comunicacao\\_social/posicionamentos-oficiais/posicao-institucional-embrapa-sobre-amazonia-legal.pdf](https://intranet.embrapa.br/administracao_geral/comunicacao_social/posicionamentos-oficiais/posicao-institucional-embrapa-sobre-amazonia-legal.pdf)

Não encontrei acesso para postar no fórum geral.

Um grande abraço,

Ricardo Figueiredo

---

*Por Alfredo Homma - quarta, 27 abril 2011, 20:10*

O plantio de açazeiro (*Euterpe oleracea*) em área de terra firme constitui-se em alternativa para a recuperação de áreas alteradas, para a geração de renda e emprego como também para reduzir a transformação do ecossistema de várzeas, mais frágil, em bosques homogêneos dessa palmeira.

Nas várzeas do estuário amazônico, o manejo incorreto de açais nativos vem promovendo a derrubada “verde”, sem queima, porém com impactos ambientais que podem comprometer a diversidade da flora e da fauna desse ecossistema e, até mesmo, a produção de açaí. Em muitos locais dessas áreas manejadas ocorre a construção de canais para facilitar a drenagem da água inundada pelas marés e o aumento da movimentação de barcos para o transporte de frutos provocando erosão nas margens e impactos para a flora e a fauna. Muitos produtores fazem canais para facilitar o escoamento das águas das inundações, o que reduz ainda mais a capacidade de colmatagem.

A adoção da prática do manejo de açais em várzeas consiste na remoção da cobertura vegetal original em áreas em que se verifica a presença de açais e em competição com outras espécies. Alguns produtores efetuam a substituição integral da cobertura vegetal, deixando apenas os açais. Nas áreas liberadas pela remoção de outras espécies ou em que o açai ocorre em densidade baixa é efetuado o plantio com açais, com plantas jovens oriundas da regeneração natural ou com mudas produzidas para essa finalidade (NOGUEIRA, 1997, NOGUEIRA e HOMMA, 1998; NOGUEIRA et al., 2005). Outros produtores que efetuam substituição parcial da vegetação original, deixando os buritizeiros (*Mauritia flexuosa*) do sexo feminino, as samaumeiras (*Ceiba pentandra*), os cacauzeiros (*Theobroma cacao*), e outras espécies que têm valor econômico. Apesar da imagem da sustentabilidade dos açais manejados nas várzeas na foz do rio Amazonas, a expansão em larga escala desse sistema de produção, com o crescimento do mercado, esconde potenciais riscos ambientais em médios e longos prazos e da própria sustentabilidade da produção de açaí. Há estimativa é que tenhamos no momento 50 mil hectares manejados de açais nas várzeas, em áreas sujeitas a inundações diárias decorrentes das marés. Com o crescimento do mercado se essas áreas expandirem para 200 mil hectares, há riscos ambientais, para a flora e a fauna. Há ainda uma questão que necessita de pesquisa refere-se ao balanço de nutrientes entre os sedimentos que são depositados com as inundações diárias e da queda da palhada com relação a retirada dos frutos.

Com a expansão do mercado de frutos de açaí, além do manejo de populações naturais de açai, localizadas nas várzeas do estuário do Amazonas, o cultivo da espécie está se expandindo em áreas de terra firme. Na quase totalidade dos casos, os pomares de açai implantados em áreas de terra firme têm sido estabelecidos em áreas ocupadas anteriormente com pastagens ou com outras culturas. Em Tomé-Açu, PA predominantemente têm sido utilizadas áreas que foram utilizadas com a cultura da pimenteira-do-reino e, em muitos casos, os plantios envolvem consórcios com outras espécies perenes como o cacauzeiro, o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e a pimenteira-do-reino. O consórcio com espécies semiperenes também é praticado, neste caso, ocupando as entrelinhas dos açais com as culturas do maracujazeiro (*Passiflora edulis*) e da bananeira (*Musa spp.*), entre outras.

A mesorregião do Nordeste Paraense, tem despertado a atenção dos produtores no plantio de açais, muitos deles, adotando técnicas de cultivo inovadoras com o objetivo de maximizar a produção de açaí e produzi-lo fora da época normal, ocasião em que o preço do produto é quatro a cinco vezes superior ao do período de safra.

A possibilidade de efetuar adubação nas áreas de terra firme permite aumentar a produtividade e a reposição de nutrientes. Este aspecto não é possível nas áreas de várzeas sujeitas as inundações diárias, promovendo apenas a contínua retirada dos

frutos. É de se questionar quanto a sua sustentabilidade em longo prazo, se com a contínua retirada de macro e micronutrientes, exportados pelos frutos, se está sendo reposta pelos sedimentos deixados pelas freqüentes inundações diárias e das palhadas de açazeiros.

Dessa forma, o plantio de açazeiro irrigado em áreas de terra firme submetidas aos tipos climáticos Ami e Awi ou em áreas com tipo climático Afi, em que a irrigação não se constitui em prática estritamente necessária, constitui alternativa para se obter açaí “fora da época”, conseguindo até quíntuplo do preço da época da safra e a colheita em condições menos inóspitas do que nas várzeas. Mesmo nas áreas de várzea alguns produtores descobriram que os açazeiros da primeira safra sempre produzem fora da época normal. Seria possível efetuar o manejo deixando um estipe em formação no açazal, permitindo assim obter uma parte da produção desses novos rebentos.

---

*Re: por Marcelino Guedes - terça, 3 maio 2011, 08:28*

É pertinente sua preocupação com o excesso de limpeza dos açazais na várzea e a tendência de transformar essas áreas em verdadeiros monocultivos de açaí. No entanto, isso não é manejo. Quando falamos da importância de dar escala ao manejo florestal, estamos falando de regras e recomendações técnicas para controlar a redução da área basal da comunidade florestal e a própria área manejada. Se isso não é feito, acho que é exatamente porque ainda não se priorizou o manejo como deveria e não foi realizado um trabalho forte de comunicação e pesquisa participativa com os ribeirinhos, alertando sobre os riscos dessa limpeza excessiva, inclusive para a qualidade do próprio açaí produzido e para o risco de aparecimento de pragas.

A prática de construção de canais de drenagem nos açazais não é uma realidade para as várzeas do Amapá.

Quanto a preocupação com o balanço de nutrientes não acho pertinente. A fertilidade das várzeas é mantida pela constante entrada de sedimentos através dos ciclos diários de inundação pelas marés. Os ribeirinhos chegam a tirar duas boas safras de milho, cultura extremamente exigente, por ano, sem aplicar um grão de adubo. Como a área para plantio é restrita aos pequenos tesos nas margens dos igarapés, muitas vezes essa mesma área é utilizada durante vários anos.

Quando investimos na domesticação, estamos favorecendo regiões fora da Amazônia, muito mais capacitadas e capitalizadas para investir. Vejam o ex. da silvicultura da seringa, e quiça do próprio açaí daqui a alguns anos, cujo maior produtor brasileiro, atualmente, é o Estado de São Paulo e os maiores produtores mundiais os países asiáticos. Precisamos transformar o custo de oportunidade de ter essa imensa riqueza de produtos naturais na Amazônia, sem custos com plantio e todos os investimentos necessários, em vantagem competitiva para os amazônidas, e isso se dá através do fortalecimento do manejo.



---

*Re: por Judson Ferreira Valentim - terça, 12 abril 2011, 10:07*

Gostaria de parabenizar aos autores do documento por terem conseguido contemplar no documento o debate sobre conversão para uso agropecuário x conservação dos recursos florestais na Amazônia Legal e por terem identificado de forma clara qual deve ser a inserção e foco da Embrapa nos dois contextos: Amazônia desmatada e Amazônia com florestas.

Concordo também que na Amazônia conservada o foco devem ser os segmentos das comunidades extrativistas, indígenas, ribeirinho e produtores familiares. Porém, além do foco da ação da inovação tecnológica por meio da agroecologia e manejo florestal de uso múltiplo, creio que a estratégia da Embrapa deve buscar avaliar o potencial de incorporação do desenvolvimento científico e tecnológico nas diversas áreas do conhecimento para inovar nos sistemas de produção, respeitando as fragilidades ambientais e as características culturais de cada comunidade, contribuindo para inseri-las no século 21 de forma sustentável. Exemplos de sucesso já experimentados por diversas comunidades é o uso de computadores e internet para estabelecer um processo de comunicação muito eficiente com a sociedade nacional e internacional, além de ser um instrumento de acesso/divulgação de seus produtos e de acesso a informações sobre mercados, etc.

Um dos exemplos de inovação nestes sistemas está no manejo florestal digital de uso múltiplo, que contribui para aumentar a eficiência, reduzir impactos e custos e certificar a produção florestal de produtos não-madeireiros. Outro exemplo é o das boas práticas de produção e processamento de produtos florestais não madeireiros (castanha-do-brasil, copaíba e andiroba), onde a pesquisa, auxiliada por equipamentos de última geração, consegue identificar os gargalos que afetam a qualidade dos produtos e orientar mudanças nos processos produtivos para que os produtos possam atender as exigências de qualidade do mercado. Com isto agregam valor aos produtos e contribuem para melhorar a renda e contribuir para a sustentabilidade deste modo de produção. Este aspecto está bastante claro na agenda atual e nas prioridades futuras de P&D destacadas na parte final do documento.

Discordo do documento quando afirma “Um grande choque de consumo, fazendo com que os produtos da biodiversidade possam ser usados em larga escala e demandados em elevadas quantidades parece ser um caminho mais curto para promover o desenvolvimento do que usos mais nobres das biomoléculas.” Certamente, um choque de consumo de produtos florestais não madeireiros pode levar a sua exploração acima dos limites capazes de assegurar a sua regeneração/conservação. Em um cenário de demanda elevada e elevação acentuada de preço destes produtos no mercado internacional, em uma região de dimensões continentais e com baixa presença do Estado como a Amazônia, é bastante provável, no curto prazo, a ocorrência de exploração ilegal e contrabando destes produtos. Um cenário provável a médio e longo prazo para produtos florestais não madeireiros com demanda crescente e bons preços no mercado internacional seria a síntese das biomoléculas de interesse e/ou a domesticação e cultivo destas espécies.

Uma grande oportunidade para conciliar conservação e geração de renda para as comunidades florestais da Amazônia são os mercados para comercialização de créditos

de REDD e também a remuneração por outros serviços ambientais como provedores de água e reguladores do clima global. Neste contexto, a Embrapa junto com outras instituições de pesquisa poderia contribuir com a geração de indicadores socioeconômicos e ambientais para subsidiar a formulação de políticas para viabilizar a operacionalização destes mecanismos.

---

*Re: por Elisio Contini - quinta, 14 abril 2011, 15:34*

Bom início das discussões, Judson.

Comento apenas o seu último parágrafo sobre REDD.

Há anos discute-se crédito de carbono e outras formas para remunerar produtores/moradores da floresta. Há poucos avanços. Ninguém quer pagar a conta. Como está funcionando a "Bolsa Floresta"?

Floresta plantada gera emprego e renda. É uma alternativa.

Elisio

---

*Re: por Judson Ferreira Valentim - sexta, 15 abril 2011, 12:38*

Caro Elisio,

Ao contrário do que você pensa, existem muitas empresas dispostas a pagar a conta da implementação de mecanismos de REDD e de acúmulo/manutenção de estoques de carbono.

A dificuldade é que quem paga a conta quer segurança de que quem recebe o pagamento possa certificar que efetivamente está cumprindo sua parte do acordo.

Então temos que gerar os indicadores ambientais, sociais e econômicos para certificar os diferentes sistemas de uso dos recursos naturais (solo, florestas e água) tradicionais e alternativos para que possamos efetivamente negociar os contratos com os financiadores.

No caso do Acre, já temos uma lei estadual de mudanças climáticas, o instituto estadual já foi criado e temos um projeto em fase avançada de negociação com o governo da Califórnia.

Esta semana o Governo do Acre iniciou uma discussão com o Governo de São Paulo com o propósito de estabelecer uma parceria onde parte das emissões de gases de São Paulo poderia ser mitigada com investimentos na manutenção de florestas ou reconversão de sistemas de uso da terra nas áreas desmatadas no Acre.

O Bolsa Floresta no Amazonas está funcionando bem, mas estão em busca de parceiros para garantir a sustentabilidade de programa.

O grande desafio no qual a Embrapa também deve ter uma papel relevante, além da validação de metodologias para avaliação dos serviços ambientais e geração de indicadores ambientais e econômicos para os diferentes sistemas de produção atuais e alternativos, será na oferta de tecnologias que contribuam para aumentar a produtividade agrônômica, florestal e agregar valor aos produtos florestais e agropecuários de forma a gradualmente viabilizar a independência destas comunidades tradicionais de programas assistencialistas.

É lógico que em um cenário favorável de crescimento da consciência principalmente das populações urbanas de que as florestas são importantes provedores de serviços ambientais (produção de água, regulação do clima, etc.) haveria um potencial de termos por exemplo, nas contas de água e luz (proveniente de hidrelétricas) uma taxa destinada a remunerar os guardiães das regiões que são as provedoras primárias destes serviços.

---

*Por Marcelino Guedes - quarta, 13 abril 2011, 18:43*

As novas tecnologias são desejadas pelas comunidades rurais, principalmente pelos jovens, e tem um papel importante para fortalecimento dos sistemas produtivos. Porém, a tecnologia em si não é salvação da lavoura, ou da floresta. A sua adoção depende muito mais de uma ação social e do afinamento com a cultura local do que do próprio valor da tecnologia. Não podemos trazer os pacotes tecnológicos prontos para transferir às comunidades. É preciso contruir a adoção das tecnologias junto com a própria pesquisa, envolvendo as famílias dos produtores e a extensão rural em todas as fases da construção e uso do conhecimento e das técnicas. A mera transferência da informação se perde no vento. Vejo que nosso problema está muito mais na forma de fazer do que no conteúdo.

Quanto ao receio de que um grande choque de consumo dos produtos da sócio biodiversidade possa provocar a exploração ilegal e contrabando, acho que isso até pode acontecer, como pode acontecer com as próprias biomoléculas, enquanto não conseguimos dar escala ao manejo florestal e à certificação. No entanto, quanto ao receio de que isso possa provocar um insustentabilidade ambiental da atividade, preocupação pretinente principalmente quando se trata da coleta de sementes, temos vários exemplos de que não devemos subestimar a capacidade de regeneração das espécies tropicais e da própria floresta. A castanha é uma sp. intensamente explorada ao longo de séculos, que apresenta regeneração suficiente, principalmente nas áreas abertas, para manter a viabilidade e a capacidade produtiva das populações. A andiroba nas áreas de várzea foi duplamente pressionada ao longo das últimas décadas, tanto pela exploração madeireira, quanto pela coleta de sementes, e apresenta regeneração muito mais intensa do que em áreas não exploradas.

O uso mais nobre das biomoléculas, principalmente como fitoterápico e cosmético, usos que demandam pequenas quantidades, não é capaz de atender à oferta existente. Um

bom ex. disso é a própria andiroba. Considerando apenas as áreas de várzea e estimativas muito conservadoras (densidade de 5 andirobeiras por ha e produção de 4 kg de sementes por andirobeira), e a necessidade de 10 kg de sementes para produzir 1 litro de óleo, temos um potencial de produção de 14 milhões de litros de óleo de andiroba apenas nas áreas de várzeas no Amapá.

Já existem estudos mostrando que a própria floresta amazônica e sua rica biodiversidade, muitas vezes erroneamente tida como primária e intocada, é uma "floresta cultural", fruto da ação dos povos da floresta.

Precisamos também trazer para o debate a questão do manejo x domesticação, tanto no caso das florestas quanto dos organismos aquáticos, as principais riquezas da Amazônia. Quando investimos na domesticação, estamos favorecendo regiões fora da Amazônia, muito mais capacitadas e capitalizadas para investir. Vejam o ex. da silvicultura da seringa, cujo maior produtor brasileiro, atualmente, é o Estado de São Paulo e os maiores produtores mundiais os países asiáticos. Precisamos transformar o custo de oportunidade de ter essa imensa riqueza de produtos naturais na região em vantagem competitiva durante a comercialização, e isso se dá através do manejo.

---

*Por VICTOR FERREIRA DE SOUZA - terça, 26 abril 2011, 13:23*

A visão deve ser sim tecnicista e voltada para o mercado, mesmo para populações tradicionais que exploram a floresta. O documento comenta, corretamente, que existem várias Amazônias. Assim, como pode ser tão impositivo ao afirmar que "não é mais possível admitir a conversão da floresta amazônica para outros usos não florestais". Respeitando-se as leis, pode-se usar as áreas para diversos fins. Interessante a proposta de se aumentar a demanda por produtos da floresta. Se isto acontecer, fatalmente, seremos levados à domesticação das espécies de alto valor e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de cultivos racionais para estas espécies. Não há outra alternativa. Exemplo?! Só tomarmos como base os milhares de hectares de açaí que estão sendo plantados. Até recentemente era um produto extrativista. Por fim, o manejo florestal é importantíssimo, mas não deve se sobrepor a toda e qualquer atividade que venha possibilitar o desenvolvimento da região.

---

*Re: por Patricia Drumond - terça, 26 abril 2011, 17:56*

Gostaria somente de deixar registrado que a Embrapa possui dados interessantes sobre o uso da fauna silvestre como indicador de qualidade ambiental em áreas sob pressão antrópica.

Como exemplos, podemos citar os estudos realizados com mariposas (Embrapa Cerrados), aranhas (Embrapa Meio-Norte), fauna de solo (Embrapa Agrobiologia), minhocas (Embrapa Florestas), abelhas (Embrapa Amazônia Oriental), mamíferos

(Embrapa Roraima / Embrapa Florestas), aves (Embrapa Florestas) e animais cinegéticos (caça) (Embrapa Pantanal), entre outros.

---

*Re: por Marcelino Guedes - quarta, 27 abril 2011, 19:35*

A questão não é apenas de respeito às leis. A própria visão institucional da Embrapa por meio de sua política definida para a Amazônia, amplamente discutida nas gestões anteriores e durante elaboração dos PDUs passados, é de que o uso agropecuário deveria se limitar às áreas já desmatadas ou alteradas. Essa visão também aparece claramente na publicação institucional sobre a atuação da Embrapa nos biomas brasileiros.

Atualmente, já temos mais de 600 milhões de ha de floresta amazônica derrubada, área esta que imagino capaz de atender as demandas agropecuárias p/ a região e que corresponde a quase 20% da Amazônia brasileira. Vale lembrar que quando olhamos a Amazônia como um todo, a área permitida por lei para desmatamento já foi atingida, haja vista que a reserva legal na região é de 80% e que a RL ainda deve excluir as APPs.

O necessário uso agroflorestal para produção de alimentos deve se restringir às áreas já desmatadas. Essa visão polarizada da agropecuária x floresta é necessária para mostrar uma necessária divisão geográfica no planejamento da atuação da Embrapa na região. O desenvolvimento sustentado na agricultura e pecuária deve ser voltado para a região do arco do desmatamento, parte da Amazônia onde essas atividades já estão consolidadas. No restante da Amazônia, onde as taxas de desmatamento ainda são ínfimas e a maior parte da floresta encontra-se bem conservada, o desenvolvimento deve ser pautado na economia florestal.

Em relação ao Açaí e a questão da domesticação x manejo, temos que ter em mente que a domesticação e silvicultura das espécies exigem elevados investimentos e capitalização dos produtores, principalmente se considerarmos que a grande maioria dos solos da região são pouco férteis e necessitam de grandes quantidades de insumos como fertilizantes. Além disso, tem a questão da água. O açaí está sendo plantado em terra firme, necessitando de irrigação de mais de 300 l por touceira dia durante o verão amazônico. Por outro lado, o manejo de açaizais nativos é de baixo investimento e muito mais propício à realidade da maioria das famílias de pequenos produtores, com maiores chances de ganhos sociais. Não acredito que um aumento de demanda pelos produtos florestais fatalmente levará à domesticação das espécies e ao cultivo racional. Precisamos dar escala ao manejo florestal, trabalhando com enriquecimento de matrizes selecionadas para formação de ilhas de alta produtividade, aproveitando seus múltiplos produtos e valorizando os serviços ecossistêmicos prestados pela floresta.

### **3 Florestas plantadas (inclui recuperação de APP e RL)**

#### **3.1 Documento Base - Florestas plantadas (inclui recuperação de APP e RL)**

HOMMA, A. Floresta, urgente. *Agroanalysis*, Rio de Janeiro, v.23, n.2, p.32-33, abr. 2003.

#### **Floresta, Urgente**

*Alfredo Homma*

Apesar da ênfase com que o manejo florestal tem sido colocado como a solução para a extração madeireira na Amazônia, a definição de uma política de estímulo ao reflorestamento é mais do que urgente. Algumas iniciativas de reflorestamento no Mato Grosso, Maranhão, Amapá, Pará e Rondônia, constituem sinais indicativos dessa tendência que devem merecer maior atenção.

O volume de exportação de madeira no Pará que já chegou a atingir quase 350 milhões de dólares em 1995, mostra a importância que devemos dar a esse setor e sua consequente verticalização, com capacidade de triplicar esse valor. A manutenção da indústria madeireira e a sua verticalização vão depender da garantia do fornecimento contínuo e crescente de madeira a preços competitivos. À medida que o acesso aos estoques de madeira extrativa torna-se distantes, os custos de transportes tendem a inviabilizar essa atividade. Outro aspecto é que o crescimento da oferta de madeira extrativa vai depender do acesso a novas áreas, cada vez mais difíceis no contexto das políticas ambientais.

A implantação de guseiras no complexo Carajás, no Pará e Maranhão, indica uma demanda potencial de 120.000 hectares/ano de eucalipto para a produção de carvão vegetal. Para essa atividade, a sua sobrevivência no longo prazo, não pode depender da atual utilização de carvão vegetal de florestas nativas cada vez mais distantes. Dessa forma, grande parte de iniciativas de reflorestamento no Sul do Pará e Maranhão, devem avançar nesse sentido.

O mercado de papel e celulose deve constituir em outro estímulo para o reflorestamento na Amazônia. O Projeto Jari iniciado em 1967 proporcionou grande experiência com plantios de gmelina, pinus e eucalipto, com a dominância atual dessa última, colocando o Pará e Amapá, como produtoras de pasta química de madeira, a partir de 1978. O volume máximo de exportação desse produto no Pará já chegou a atingir mais de 142 milhões de dólares em 1995. A entrada da Champion, no Amapá, é uma indicação da tendência das indústrias de papel e celulose se dirigirem em direção a Amazônia. A escassez e o custo das terras no Sudeste e Sul do País, aliando a maiores pressões com relação à poluição, tendem a transferir essas indústrias para regiões com disponibilidade de terras a baixo custo, menores pressões com a qualidade ambiental e infra-estrutura de transporte estejam disponíveis. No contexto mundial, o Brasil produz metade de celulose de fibra curta (eucalipto), sétimo de celulose (fibra curta e longa) e

décimo-primeiro de papel. Para atender ao consumo interno e de exportação há necessidade do País plantar nos próximos cinco anos, pelo menos três milhões de hectares de árvores de rápido crescimento.

Maranhão, Tocantins e Mato Grosso situados na borda da floresta amazônica, já começam a sentir a escassez de madeira para construções rurais (cercas, currais, casas, etc.), lenha para fabricação de farinha e para cozinha, entre outros. Mesmo no Pará, que se tornou em primeiro lugar nacional na produção de mandioca, nas regiões produtoras do nordeste paraense, os produtores de farinha já encontram grande dificuldade em conseguir lenha para torrar a farinha. É importante, que nessas áreas produtoras de farinha, seja efetuado programas de reflorestamento para garantir lenha para atender as necessidades de produção de farinha de mandioca, que chega a representar 10% do seu custo de produção.

O reflorestamento para produção de madeiras nobres e para compensados pode constituir em grande opção futura, substituindo a totalidade do atual extrativismo madeireiro. Grandes plantações de teca, madeira de origem asiática, com preços três vezes superiores ao mogno, estão sendo desenvolvidos, principalmente, em Mato Grosso, nos municípios de Cáceres e Jangada. No Pará, é de destacar o excelente plantio de 300 hectares de mogno em Paragominas, bem como em Medicilândia, de um produtor gaúcho, que por iniciativa própria resolveu plantar consorciado com cacau, no início da década de 70, contrariando as normas então vigentes. Se todos os produtores de cacau na Transamazônica (30.000 hectares) tivessem plantado mogno, hoje, a região seria totalmente diferente.

Um exercício hipotético ressalta a importância do reflorestamento com madeiras nobres, cujos estoques naturais tem seus dias contados. Como as exportações de mogno serrado no Brasil já atingiram 250.000 metros cúbicos, considerando que uma árvore de mogno poderia produzir 1,5 metro cúbico de madeira depois de 40 anos, adotando-se um espaçamento 6m x 6m, o que daria 277 árvores/hectare, indicaria que seriam necessários apenas 40.000 hectares de plantio, com corte anual de 1.000 hectares. Essa área, na Amazônia poderia ser conduzida com toda facilidade por 40 empresários que dispusessem plantar cada um mil hectares. Se considerar a adoção de sistemas agroflorestais, na perspectiva de sua difusão para pequenos produtores, com menor densidade de árvores de mogno, essa área poderia ser triplicada ou quadruplicada, em torno de 120.000 a 160.000 hectares, envolver um público de 60.000 a 80.000 pequenos produtores que seriam estimulados a plantar dois hectares de mogno ou outra espécie madeireira nobre em suas propriedades.

Há, sem dúvida, desafios tecnológicos relativos à domesticação, que precisam ser vencidos, para que o reflorestamento torne uma nova atividade na Amazônia. Além dos estímulos financeiros apropriados, a convivência com a prática da agricultura de derruba e queima, constitui um grande risco de incêndio para o reflorestamento que precisa ser eliminado. Os exemplos desse risco estão visíveis em diversas partes da Amazônia, como as experiências do ex-Centro Agroambiental do Tocantins, em Marabá, no plantio em Redenção, entre outros. As Prefeituras deveriam tomar a frente iniciativas no sentido de fornecer mudas de espécies florestais para os pequenos produtores, pela sua facilidade e da oportunidade de recuperação de áreas degradadas. O baixo custo de programas dessa natureza, podem fazer com que depois de 20 a 30 anos, os municípios passem a contar com inestimável riqueza florestal.

As indústrias madeireiras, especialmente, as de celulose, devem na medida do possível, envolver contingentes de pequenos e médios produtores, no processo de fornecimento parcial de matéria-prima. Eventos como a do Projeto Jari, que teve uma crise no fornecimento de matéria-prima, no início da década de 90, levando a trazer eucalipto de navio, do município de Alagoinhas, na Bahia, poderiam ter sido evitadas, por exemplo, se tivesse investido no estímulo a reflorestamento no nordeste paraense.

Finalmente, os Países desenvolvidos deveriam ter um compromisso maior com relação ao reflorestamento parcial das áreas desmatadas na Amazônia, que alcançam mais de 60 milhões de hectares ou mais que soma dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Seria uma maneira de seqüestrar gás carbônico produzidos em seus Países, gerar renda e emprego e, garantia de fornecimento de madeira para as gerações futuras e proteger as florestas nativas.

---

### **3.2 TEMAS PRIORITÁRIOS - FLORESTAS PLANTADAS E CULTURAS AGROINDUSTRIAIS**

#### **FLORESTAS PLANTADAS E CULTURAS AGROINDUSTRIAIS**

##### **INTRODUÇÃO**

A agricultura na Amazônia nas últimas quatro décadas tem sido bastante criticada como a grande causadora dos desmatamentos e queimadas. A partir da década de 1960, quando se iniciou a abertura dos grandes eixos rodoviários, a civilização das várzeas foi suplantada pela civilização da terra firme, com a ocupação nas margens das estradas. Milhares de famílias se deslocaram em direção a Amazônia na busca de sonhos e esperanças decorrente da pobreza e da falta de alternativas econômicas nos seus locais de origem, da implantação de obras de infra-estrutura, da falta de terras, etc.

A agricultura é importante para a segurança alimentar, para produzir matéria-prima e gerar emprego e renda. É possível desenvolver uma agricultura mais sustentável com a conservação e a preservação da Amazônia sem destruição de novas áreas. O primeiro desafio refere-se à de como manter a Primeira Natureza (representada pela floresta original). O segundo seria o de transformar a Segunda Natureza (representada pelas áreas desmatadas) em uma Terceira Natureza com atividades produtivas mais adequadas. O terceiro, o de recuperar ecossistemas que não deveriam ter sido destruídos.

As prioridades de pesquisa agrícola na Amazônia assume características específicas pela sua importância na formação do PIB estadual em Mato Grosso, Pará, Rondônia, Tocantins e Maranhão. Estas prioridades precisam estar direcionadas para conservação de solos, recuperação de pastagens degradadas, silvicultura, fruteiras, culturas industriais (dendzeiro, cacauero, fruteiras, etc.), novas alternativas econômicas, entre as principais. No Estado do Amazonas e Amapá, pela baixa participação do PIB agrícola, da grande concentração da população urbana nas capitais, pesquisas com hortaliças, fruteiras (laranja, cupuaçu, tucumã, pupunha, etc.), piscicultura, são



consideradas prioritárias para reduzir o custo de vida. No Estado do Amazonas, as pesquisas com o guaranazeiro e outras plantas passíveis de industrialização, são consideradas prioritárias. Nos Estados de Roraima e Acre as prioridades de pesquisa estão relacionados na busca da auto-suficiência, pecuária e a descoberta de novas alternativas econômicas.

Os problemas de pesquisa na Amazônia não são independentes, inter-relacionados e conectados com as diversas atividades e outros setores da economia. A fragmentação das prioridades de pesquisas pode correr o risco de negligenciar as macroprioridades de pesquisa para a Amazônia e para os Estados componentes. Ressalta-se os compromissos nacionais com relação a Amazônia na COP 15, em Copenhague, em 2009, com a redução dos desmatamentos e as queimadas e do compromisso oficial de atingir a redução de 36,1% a 38,9% das emissões de CO<sub>2</sub> até 2020. São prioridades de natureza abstrata para o produtor, que devem ser traduzidos por tecnologias que aumentem seus lucros com proteção dos recursos naturais.

Para atingir estas estabelecidas na COP 15, o caminho mais viável e factível, estaria no desenvolvimento de uma agricultura com menos emissão de carbono e contribuir para o esforço nacional na produção da agroenergia. Há necessidade do atendimentos das demandas estaduais relacionadas a geração de emprego e renda, de segurança alimentar, de preservação dos recursos naturais (silvicultura, aquicultura) e do cumprimentos dos requisitos legais quanto as Áreas de Preservação Permanente e (APP) e Áreas de Reserva Legal (ARL).

O desafio não está em somente estancar a sangria do desmatamento crônico, mas o de transformar a curva decrescente da cobertura florestal da Amazônia com o reflorestamento das áreas que não deveriam ter sido desmatadas, recompor as Áreas de Reserva Legal (ARL) e de Preservação Permanente (APP). Mais de 73,2 milhões de hectares já foram desmatados representando três vezes o Estado do Paraná ou superior a soma dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A área desmatada corresponde a 17% da Amazônia, que é mais de duas vezes a superfície do Japão ou da Alemanha (que são, respectivamente, a terceira e a quarta economia do planeta). Nossa contribuição no PIB nacional é inferior a 8% (2007) ou, duas vezes o PIB do Estado de Santa Catarina. Nessa região vivem 24,8 milhões de habitantes representando 12,9% da população brasileira.

Outro fenômeno em curso refere-se à mudança na estrutura da população brasileira que iniciou a partir da década de 1970. Na Amazônia mais de 75% da população já vivem nas cidades. A partir de 1970 a população rural brasileira vem decrescendo a cada ano e este mesmo fenômeno está ocorrendo com a população rural da Amazônia a partir de 1991. Isto é uma indicação de que precisamos aumentar a produtividade da terra e da mão-de-obra, o que não condiz com atividades de baixa produtividade como o extrativismo vegetal e a agricultura familiar.

Tabela 1 – Participação da agricultura, silvicultura e exploração florestal e pecuária e pesca no PIB estadual.

Estado	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	Pecuária e pesca	Total
Rondônia	7,9	12,4	20,3
Acre	11,9	5,3	17,2
Amazonas	3,6	1,2	4,8
Roraima	5,3	1,4	6,7
Pará	3,0	5,5	8,5
Amapá	3,2	1,1	4,3
Tocantins	8,8	9,0	17,8
Maranhão	14,1	4,5	18,6
Mato Grosso	22,2	5,9	28,1
Brasil	3,8	1,7	5,5

Outro fenômeno em curso refere-se à mudança na estrutura da população brasileira que iniciou a partir da década de 1970. Na Amazônia mais de 75% da população já vivem nas cidades. A partir de 1970 a população rural brasileira vem decrescendo a cada ano e este mesmo fenômeno está ocorrendo na Amazônia a partir de 1991, reduzindo em quase um milhão de habitantes na Contagem Populacional de 2007. Isto é uma indicação de que é importante aumentar a produtividade da terra e da mão-de-obra, o que não coaduna com atividades de baixa produtividade do extrativismo vegetal e da agricultura familiar.

### **FLORESTAS PLANTADAS (Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Área de Reserva Legal)**

#### **a) - Reflorestamento como novo indicador de progresso**

Na Amazônia tem-se somente 6% da área reflorestada do país, um pouco mais de 300 mil hectares. Isto representa uma vez e meia a área reflorestada no Estado do Espírito Santo. Há necessidade de decuplicar a área reflorestada na Amazônia e substituir o modelo de extração de florestas nativas. Não se trata apenas de reflorestar, pois isto tem custos, mas de garantir a oferta de madeira, celulose e promover a verticalização do setor, com a implantação da indústria moveleira. Para isso seriam incorporadas as áreas já desmatadas, tanto com espécies nativas ou exóticas, servindo para reflorestar áreas que não deveriam ter sido desmatadas e impróprias para atividades agrícolas, gerando renda e emprego.

As discussões com relação a nova redação do Código Florestal, coloca a premente necessidade do desenvolvimento de novas técnicas visando a recuperação de áreas desmatadas para a recomposição das Áreas de Reserva Legal (ARL) e Áreas de Preservação Permanente (APP). A escolha de espécies vegetais, de rápido crescimento, de valor econômico, segurança contra incêndios florestais, e que sejam de baixo custo para os proprietários.

O desafio não está em somente estancar a sangria do desmatamento crônico, mas a de transformar a curva decrescente da cobertura florestal da Amazônia com o reflorestamento das áreas que não deveriam ter sido desmatadas, recompor as Áreas

de Reserva legal (ARL) e de Preservação Permanente (APP). Seria assumir a forma de "U" com já está ocorrendo em diversos países como os Estados Unidos, Japão, Alemanha, Finlândia, Áustria, Itália, Espanha, China, Índia, Chile, Suécia, Ucrânia, que estão recuperando áreas florestais perdidas no passado, enquanto no Brasil o saldo do desmatamento e reflorestamento é negativo (KAUPPI et al., 2006). A reformulação do Código Florestal, em curso, apesar dos protestos, deixará de ser peça de ficção, obrigando a recuperação do passivo ambiental acumulado ao longo do tempo. Segundo estudos da National Academy of Sciences a previsão é que o uso de madeira de floresta nativa para diversos fins decresça dos atuais 67% para 50% em 2025 e 25% em 2050 (KAUPPI et al., 2006).

A produção de arroz na Amazônia, nas áreas de terra firme, com exceção dos plantios mecanizados, é feita com a derrubada de floresta densa ou de capoeirões. Isso indica a importância de utilizar sistemas mais intensivos de uso da terra para o segmento da agricultura familiar para reduzir desmatamentos e queimadas. O cultivo de arroz no "toco" sempre foi um indicativo de área desmatada de floresta densa ou capoeirão e o cultivo mecanizado pode inviabilizar esse tipo de agricultura reduzindo os desmatamentos e queimadas.

Uma das grandes limitações dos atuais produtores de farinha no Nordeste Paraense refere-se a busca de lenha, que chega a participar entre 10 a 15% do custo de produção de farinha. As capoeiras do Nordeste Paraense, depois de dezenas de anos de queimadas e derrubadas sucessivas já não conseguem produzir lenha suficiente para aquecer os fornos das casas de farinha. Isso obriga a busca de lenha ou de resíduos de serrarias em locais distantes. Isto constitui uma indicação da necessidade de implantar programas de reflorestamento para os produtores de farinha e, de forma similar, para indústria oleira. O reflorestamento com *Acacia mangium* Willd, foi experimentando com sucesso no Nordeste Paraense, como árvore ideal para atender a esse objetivos (FALESI, 2004).

No eixo Paragominas, Dom Eliseu, Rondon do Pará existem mais de 100 mil hectares plantados de paricá. A participação da Embrapa Amazônia Oriental só se verifica a partir de 1978, com a passagem do Prodepef, a criação do Centro de Pesquisa do Paricá em março de 2003, sendo que os primeiros plantios comerciais foram realizados pelos agricultores nipo-brasileiros de Tomé-Açu. A Embrapa Amazônia Oriental estava mais direcionado para o manejo florestal, decorrente dos convênios internacionais do DFID. Hoje, mais do nunca, as pesquisas silviculturais revelam ser de máxima prioridade para a região, no qual programas como Um Bilhão de Árvores lançado em 30 de maio de 2008, não conseguiu alcançar seu objetivo.

Quanto ao manejo florestal à participação dos pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, Inpa, Museu Paraense Emílio Goeldi, Imazon, UFRA, deram arcabouço teórico no qual os madeireiros utilizaram no início para dar uma justificativa legal as suas atividades. Somente na gestão da Ministra Marina Silva é que o manejo florestal como arcabouço legal passa a ser implementado com mais severidade, com incursões da Polícia Federal e Ibama fazendo grandes apreensões de madeira ditas dos projetos de manejo florestal sustentável e ilícito. Contribuiu também a pressão dos consumidores externos e a presença de ONGs nacionais e internacionais (WWF, Greenpeace, etc.).

Quanto a recuperação das áreas que não deveriam ter sido desmatadas por infringir a legislação vigente deve obedecer dois princípios básicos:

### **– Áreas com possibilidade de aproveitamento econômico**

O reflorestamento das áreas que não deveriam ter sido desmatadas, quando for possível compatibilizar uma finalidade econômica deve ser efetuada com espécies perenes, de preferência com espécies nativas e, também com exóticas. Nesse elenco mencionam-se as espécies madeireiras nativas (mogno, paricá, freijó, sabiá, samaúma, etc.), espécies madeireiras exóticas (mogno africano, teca, eucalipto, Acacia mangium, etc.), frutíferas nativas (castanha-do-pará, bacuri, açaí, pupunha, pequi, cupuaçu, piquiá, taperebá, murici, cajueiro, etc.), fruteiras exóticas (mangueira, jaqueira, jambeiro, acerola, mangostão, rambutã, etc.), espécies industriais (cafeeiro, cacaueteiro, dendezeiro, etc.).

### **– Áreas sem possibilidade de aproveitamento econômico**

Áreas pedregosas, morradas, brejos, areais, voçorocas, áreas degradadas, entre os principais, devem permitir condições para que a própria Natureza, efetue o processo de recuperação, evitando a entrada do fogo. Quanto não muito, a ação humana, permitindo ou facilitando esta regeneração, seria apropriado, no qual ações de pesquisa precisam ser executadas em paralelo.

#### **b) - Fabricando novos Sistemas Agroflorestais (SAFs)**

A combinação de diversas plantas anuais e perenes e, também, com a pecuária, tem se revelado como um excelente sistema de uso da terra na Amazônia. As vantagens de natureza ecológica, em termos de proteção do solo, da flora e da fauna, podem ser associados com a maior lucratividade das culturas componentes, práticas culturais mais adequadas, alternativa para a utilização de áreas degradadas e na recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas. O estabelecimento de SAFs pode ser iniciado com o cultivo de plantas que serão substituídas posteriormente. No final, a combinação de plantas sombreadas e sombreadoras procura imitar as condições originais da floresta. Plantas como o cacaueteiro, seringueira, cupuaçueteiro, açaizeiro, pupunheira, espécies madeireiras, podem ser combinadas em diversas modalidades, observando sempre a perspectiva do mercado das plantas componentes. Como o Brasil importa um terço do cacau e 70% da borracha consumida, o consorciamento utilizando o cacaueteiro e a seringueira de forma independente com outras plantas apresenta uma grande perspectiva para a agricultura familiar, algo em torno de 300 mil hectares.

Trata-se de um sistema adequado para ocupar as áreas degradadas e o seu sucesso vai depender do mercado das plantas componentes, tais como cacaueteiro, seringueira, castanheira-do-pará, cupuaçueteiro, açaizeiro, árvores madeireiras, bacurizeiro, etc. Muitas plantas precisam ser plantadas em monocultivos pela incompatibilidade, excesso de sombreamento, redução da eficiência econômica, entre as principais. Não se pode esquecer que as culturas anuais e pastagens exigem grandes extensões de área para atender o mercado; no caso de cultivos perenes com um décimo dessa área é são suficientes para garantir o abastecimento interno, suprimir as importações e gerar excedente para exportação.

### 3.3 Manejo Florestal ou Reflorestamento para a Amazônia

*Por Alfredo Homma - sexta, 22 abril 2011, 16:17*

Em interessante Relatório de autoria de KAUPPI, P.E.; AUSUBEL, J.H.; FANG, J.; MATHER, A.S.; SEDJO, R.A; WAGGONER, P.E., publicado em 2006, portanto, com defasagem de 5 anos, no qual afirmam 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, no Brasil o saldo do desmatamento e reflorestamento é negativo. Segundo estudos da National Academy of Sciences a previsão é que o uso de madeira de floresta nativa para diversos fins decresça dos atuais 67% para 50% em 2025 e 25% em 2050.

Nesse sentido a Lei nº 11.284, de 02/03/2006 que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, criando a modalidade de concessões florestais, pode ir na contramão para estimular os programas de reflorestamento.

Vejamos o exemplo da China. Invariavelmente sinônimo de país poluidor, potencializada pela demografia, matriz energética suja, altas taxas de crescimento do PIB e aspirações ao padrão de consumo ocidental, a China não está alheia às questões de um novo modelo de desenvolvimento. A área agricultável é equivalente a 7% do total do planeta para alimentar mais de 20% da população mundial e 70% dos cursos d'água já apresentam considerável nível de contaminação. Embora tenha 70% da energia gerada por carvão mineral, a China é um dos países que mais investem em fontes renováveis e plantas industriais com baixa intensidade em carbono. A idéia do gigantismo sempre permeia os números chineses, estando em curso o plantio de uma "muralha" feita de árvores com extensão de 4,5 mil quilômetros para deter o avanço do Deserto de Gobi e suas tempestades de areia que freqüentemente assolam a cidade de Beijing.

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, v.103, n.46, p.17574-17579, 14 nov. 2006.

#### **Returning forests analyzed with the forest identity**

*Pekka E. Kauppi\*, Jesse H. Ausubel†, Jingyun Fang‡, Alexander S. Mather§, Roger A. Sedjo¶, and Paul E. Waggoner!\*\**

\*Department of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki, P.O. Box 27, 00014, Helsinki, Finland; †Program for the Human Environment, The Rockefeller University, 1230 York Avenue, New York, NY 10021; ‡Department of Ecology, Peking University, Beijing 100871, China; §Department of Geography and Environment, University of Aberdeen, Aberdeen AB24 3UF, Scotland; ¶Resources for the Future, 1616 P Street NW, Washington, DC 20036; and !Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven, CT 06504-1106

Contributed by Paul E. Waggoner, September 27, 2006 (sent for review August 9, 2006)

Amid widespread reports of deforestation, some nations have nevertheless experienced transitions from deforestation to reforestation. In a causal relationship, the Forest Identity relates the carbon sequestered in forests to the changing variables of national or regional forest area, growing stock density per area, biomass per growing stock volume, and carbon concentration in the biomass. It quantifies the sources of change of a nation's forests. The Identity also logically relates the quantitative impact on forest expanse of shifting timber harvest to regions and plantations where density grows faster. Among 50 nations with extensive forests reported in the Food and Agriculture Organization's comprehensive Global Forest Resources Assessment 2005, no nation where annual per capita gross domestic product exceeded \$4,600 had a negative rate of growing stock change. Using the Forest Identity and national data from the Assessment report, a single synoptic chart arrays the 50 nations with coordinates of the rates of change of basic variables, reveals both clusters of nations and outliers, and suggests trends in returning forests and their attributes. The Forest Identity also could serve as a tool for setting forest goals and illuminating how national policies accelerate or retard the forest transitions that are diffusing among nations.

forest area | forest carbon | sustainable forestry | timber resources | woody biomass

Are prospects for global forests deteriorating or improving? Amid widespread reports of deforestation, some reports provide clues that suggest a reversal of the overall forest decline in many regions. The turning point from net deforestation to net reforestation is defined as the forest transition (1). During the past two centuries, Europe has experienced forest transitions. Since 19th century transitions in the U.S. (2), the forests of industrial and urbanized Massachusetts, Pennsylvania, Ohio, and Illinois have expanded by more than half (3).

Area, density, biomass, and carbon confer valued attributes on forests (Table 1). Forest area harbors biodiversity, beautifies landscape, and bestows solitude. Forest area also anchors soil, slows erosion, and tempers stream flow. The density of growing stock, which is the volume per area of timber large enough to harvest profitably, furnishes lumber and paper. The tons of forest biomass per volume of growing stock energize ecosystems and can fuel economies. According to its carbon concentration, the forest biomass withholds carbon dioxide that would add to greenhouse gas in the atmosphere.

In this paper, we develop a simple equation, the Forest Identity, to understand forest transition and prospects. The Forest Identity separates the variables of changing area, density, biomass per volume, and carbon concentration that drive the changing attributes in a variety of regions. The Global Forest Resources Assessment 2005 (FRA2005) by the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) (4) provides timely data to animate the Forest Identity. We begin with histories of transitions from shrinking to

expanding forests and the diffusion of transitions. We then build the attributes of area, density, biomass, and carbon into the Forest Identity. Using FRA2005 data, we apply the Identity to understand the recent changes in the forests of seven exemplary developing and developed nations. Next, we use it to analyze the impact of forest industry and international trade on forest changes. We then use the Identity and FRA2005 to relate forest changes to gross domestic product (GDP) and plot a concluding synoptic chart of changing forests in 50 nations. A relationship between biomass per growing stock volume and density plus assumed steady carbon concentration then turns the chart into a display of the global variety of changing expanse, growing stock, biomass, and carbon. The synoptic chart suggests four categories of nations and clarifies the prospects for transitions from deteriorating to improving forest variables and their combinations in the attributes of forest area, growing stock, biomass, and sequestered carbon.

## Results

Transitions Worldwide. As a reference case, France offers especially well documented forests together with contextual data (1). The French forest transition around 1830 was followed by a reforestation that accelerated after 1960 (Fig. 1). Forest area expanded by one-third from 1830 to 1960, whereas total French population nevertheless grew, although slowly, from 32 to 42 million. Then, although total population burgeoned to 61 million from 1960 to 2005, forest area expanded more than one-quarter.

A diffusion of forest transitions between 1810 and 1930 can be surmised from the lowlands of Denmark to the mountains of Switzerland and the highlands of Scotland and on to Russia (Table 2). Changing borders make calculations more difficult for Germany. Germany illustrates a transition in density or growing stock sharper than in area. Although the German forest area nearly doubled after the Middle Ages (7), it scarcely increased between 1988 and 2002. On the other hand, German growing stock increased rapidly to an average of 320 m<sup>3</sup>/hectare (ha) (4).

The transcontinental span of the U.S. permits mapping of the spread or diffusion of transitions in 48 States (Fig. 2). Before 1800, European settlers cleared a comparatively modest area. The number of settlers then increased and expanded farming by clearing forests. In the 60 years from 1850 to 1910, American farmers cleared 177 million ha, more forest than the total cleared in the previous 250 years of settlement (8). Although the total area of American forests changed modestly after 1920, regional transitions occurred in more and more states, diffusing transitions across the nation and continent.

In Connecticut, where the first U.S. transition occurred, forests expanded from 29% of the state in 1860 to 60% in 2002 (9). Subsequent reports of forest areas in states (3) show a diffusion of forest transition generally west and south. Deforestation and then reforestation look like spatially diffusing innovations as analyzed by Swedish geographer Torsten Haegerstrand (10). New implements, techniques, and behaviors cause reappraisal of every scrap of territory and new areal distributions of activity (11).

In tropical developing El Salvador, a survey that encompassed secondary growth, pasture successions, living fences, tenure demarcations, urban forests, and orchards revealed that land with 25% tree cover expanded from 72% to 93% between 1992 and 2001 (12). Forests are recovering in Puerto Rico and the Dominican Republic, next to deforested Haiti (13).

Forest transitions are also occurring across several countries in Asia but later than in Europe and North America. FRA2005 data suggest that a forest transition has recently occurred in Asia; the continent lost 792 kha of forest between 1990 and 2000, but it gained 1,003 kha between 2000 and 2005 (4). For example, in China, where forest expansion began in the late 1970s, national scale reforestation and afforestation significantly increased forest area from 96,000 kha in the late 1970s to 143,000 kha in the early 2000s. The forests of populous China are sequestering carbon (14, 15). A forest transition has taken place in Japan since World War II. Its total living biomass stock has increased from 1.5 Pg carbon (1 Pg = 10<sup>15</sup> g) in 1947 to 2.9 Pg in 2000 (16), although the forest area increased only a little from 22.2 to 23.7 Mha.

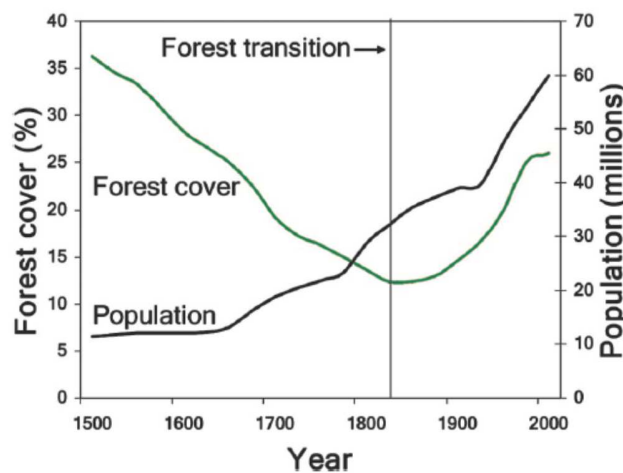


Fig. 1. Trends in modern French forest area and population. The vertical bar marks a forest transition (source, ref. 1).

Table 2. In six European nations, approximate years of transition from shrinking to expanding forest areas, the minimum areas at transition, and the forest areas in 2005 (5–7)

	Approximate year of transition	Forest extent at time of transition, % of national area	Forest extent, 2005, % of national area
Denmark	1810s	4	11
France	1830s	14	28
Portugal	Pre-1870s	7	40
Switzerland	1860s	18	30
Scotland	1920s	5	17
European Russia	1930s	28	39

In two developing nations with tropical forests, the Indian forest area has slowly expanded since 1990 (17), whereas in Vietnam, the turnaround from the same date has been more clearly defined, averaging 1.2% per year (4).

**The Forest Identity.** The attributes of area, growing stock, accumulated biomass, and sequestered carbon impart importance to forest transitions (Table 1). The attributes need



to be defined and placed in a causal relationship to basic rates of change that can be combined to fit different interests and users. Forest area (A) interests people from those who value biodiversity to those who collect water. The volume (V) of living trees larger than a minimum diameter, i.e., the growing stock that interests foresters, is identical to A multiplied by its density (D) of growing stock:

$$V \text{ m}^3 = A \text{ ha} \times D \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\ln(V) = \ln(A) + \ln(D)$$

$$d \ln(V)/dt = d \ln(A)/dt + d \ln(D)/dt.$$

In the analysis that follows, the annual rates of change of the logarithms of A and D were estimated by dividing the FRA2005 changes from 1990 to 2005 by the 15-year span. Percentage changes closely approximate the rates of change of logarithms actually encountered.

Letting lowercase letters be annual percentage changes leads to an identity for national change in volume  $v = a + d$ .

This identity combines the variables of forest landscape area and the density of stock per area into the changing attribute of growing stock volume.

Ecologists appreciate the food energy in biomass, and engineers value the fuel energy in it. Calculating the attribute of aboveground biomass (M) in living trees requires an additional variable (B):

$$M \text{ tons of biomass} = A \times D \times B,$$

where  $B$  is tons of biomass/m<sup>3</sup> of growing stock.

Because foliage and branches comprise less, and trunks and growing stock more of a tree as it grows, the ratio (B) frequently declines from 3 tons to 1 ton per m<sup>3</sup> as trees grow (18). The ratio B declines  $\approx 3\%$  when D increases 10%. Because the specific gravity of growing stock is  $\approx 0.5$  (19), a B of 1 indicates the growing stock holds half the above-ground biomass. Including roots and dead organic matter would, of course, require a higher B, but we concern ourselves with above-ground biomass. In annual percentage changes,  $m = a + d + b$ .

The threat of climate change from increasing carbon dioxide in the atmosphere has encouraged an interest in the carbon sequestered in forests. The quantity may be sufficient for forests to be the missing carbon sink in the budgeting of carbon emission and its addition to the atmosphere (20). Estimating the attribute of carbon (Q) sequestered above ground in the forest requires the C ton carbon per ton of biomass, which ranges from 0.48 to 0.53 (19). The Forest Identity is the final integration of the four variables, illustrated by FRA2005 values for the U.S.:

$$Q = A \times D \times B \times C \text{ ton of carbon/ton of biomass}$$

15,826 million tons =

$$303,089 \text{ kha} \times 116 \text{ m}^3/\text{ha} \times 0.9 \text{ ton/m}^3 \times 0.5 \text{ ton/ton.}$$

If  $a$  and  $d$  changed as FRA2005 reports for 1990–2005, if  $B$  falls 3% for each 10% rise of  $D$ , and if  $C$  is constant, the carbon sequestered in U.S. trees increased 0.45% per year:

$$q = a + d + b + c$$

$$0.45\%/year = 0.10 + 0.49 - 0.14 + 0.$$

The identities for  $v$ ,  $m$ , and  $q$  that link three different combinations of the rates  $a$ ,  $d$ ,  $b$ , and  $c$  plus  $a$  itself provide the rates of change of attributes from habitat to sequestered carbon.

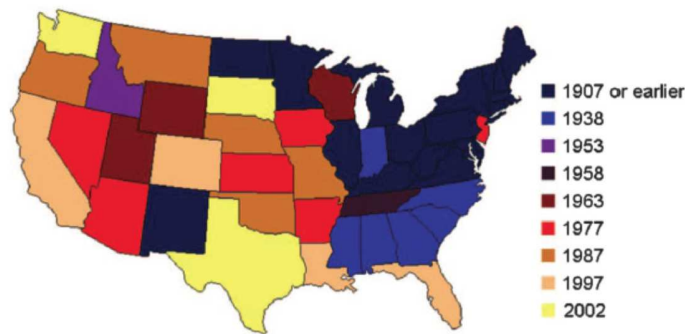


Fig. 2. Forest transitions in the U.S. Dark to light colors indicating the spread of forest transitions from the Northeast, where minimum areas were reported in 1907. The colors indicate the date when the minimum forest area was reported (source, ref. 3).

Assume, as seems likely, that  $b$  is  $-0.3 \times d$ , and that the  $c$  carbon per ton of dry biomass changes negligibly. Then the changes of sequestered carbon can be calculated from the FRA2005 changes of  $a$  and  $d$ . Seven nations illustrate the variety of changes during 1990–2005 (Fig. 3). Indonesia demonstrates how a 2% shrinkage of area  $a$  plus a rapid 4% per year fall in density  $d$  of growing stock cut growing stock fully 6%. Because the ratio  $b$  increases as density falls, however, biomass  $m$  and carbon  $q$  fell more slowly than growing stock  $v$ . Shrinking area mainly lowered the Brazilian biomass. Although expanding area dominated the increase of biomass in India and China, and growing density dominated the increase in Japan and the U.S., increasing area and density both increased French biomass.

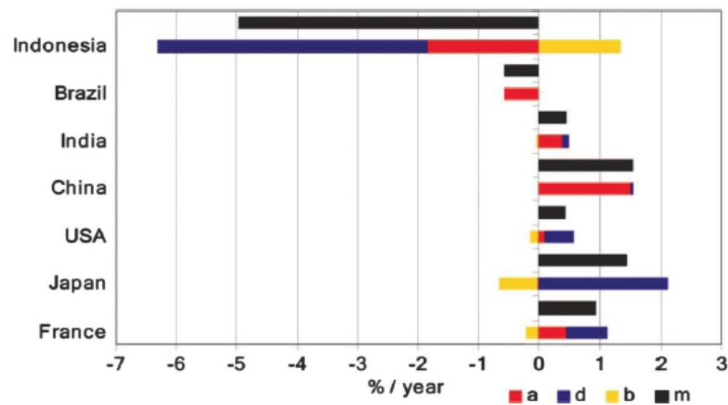


Fig. 3. Depicted during 1990–2005 in each of seven countries are the rate of change of total above-ground biomass ( $m$ ) (upper bars) and (lower bars), the contributions of changing area ( $a$ ), growing stock density ( $d$ ), and biomass ( $b$ ) per volume of growing stock that summed to change ( $m$ ) (source, ref. 4).

Extending analyses of the Forest Identity over longer periods shows the dominance of  $a$  or  $d$  can persist, characterizing a nation and perhaps a strategy or policy. In China, from 1949 to 2005, a generally expanding  $a$  countered a frequently declining  $d$  to increase the attribute  $v$  at an average 0.2% per year (4, 16). In Japan, a generally increasing  $d$  added to a scarcely changing  $a$  to produce an average increase  $v$  of 1.6% per year (4, 16). The Forest Identity clarifies and quantifies the terms of forest change and debate.

**Industrial Harvest, Trade, and Leakage.** How closely does the impact on forests match the scale of timber harvest? Divergent national harvests vs. national changes in growing stock answer, “Not much.” The U.S. gained growing stock during 1990–2005 while harvesting much round wood and some fuel. China did likewise. On the other hand, Indonesia and Brazil lost much growing stock without harvesting as much timber as either the U.S. or China (4).

Deforestation implies that people both clear forests and convert the land to another use. Where part of a forest is cut down but replanted, or where the forest grows back on its own within a relatively short time, there is no change in area  $A$ , and therefore, no deforestation (4). If, over area  $A$ , the density  $D$  is cut in one portion of  $A$  as it grows in another, timber harvest can, of course, be sustained. It is not forest industries themselves but rather a high density of population in combination with poverty that tends to drive deforestation (21).

The annual procurement of  $\approx 1,600$  million  $m^3$  of industrial round wood extracts about a half percent of the total of nearly 400,000 million  $m^3$  of growing stock in global forests (4). Developed temperate countries produce  $\approx 70\%$  of industrial round wood, with Brazil, China, and India accounting for another 15%. North America is both the world’s major producer and exporter of industrial wood, producing 38% of the world’s production. Comprising 19% of the value of primary forest products in 2000, international trade has sufficient weight to affect spatial patterns of harvests. Including harvested firewood would likely lower the percentage of products exported. Because the low energy content of firewood makes its distant transportation impractical, its inclusion would likely add more to the numerator than the divisor and thus lower the export percentage. Nevertheless, in some cases, trade can export the impact of one nation’s timber consumption to another nation that harvests the timber (22, 23).

Tropical timbers are mainly produced and consumed within the tropical world. Temperate developed countries import modest amounts of African and South American timber. The Southeast Asia–Pacific region is the only large producer and exporter of tropical wood, with much flowing from Malaysia and Indonesia to the other Asian countries, including Japan and China, and also to the U.S. and Europe. These are instances of exported impact or leakage of one nation’s timber consumption to another’s forests.

Logically, and other things being equal, trade from warmer, moister climates, where trees grow fast, to cooler or drier ones, where they grow slowly, decreases the global forest area harvested. For example, trade between U.S. regions encourages shifting round wood production to the South, where trees grow faster than in the North. From 1976 to 2001, harvest in the South rose 1.6% per year, much faster than the slow 0.3% per year rise in the North (3). The shift toward harvest in a region where density increases about twice as fast slowed the expansion of area to replace the growing stock by 17% or 3,100 kha. (See analysis in supporting information, which is published on the PNAS web site.)

Similarly, exports from fast-growing plantations decrease the global forest area harvested. Production plantations are being established in South America, Africa, Asia, and the southern U.S. As they are planted, plantations enable the introduction of improved trees, whether the trees are improved by classic or new methods (24). Already 33% of the world’s industrial wood comes from plantations (25). Expansion of plantations is expected to lower the percentage of wood production volume from natural forests from the present 67% to 50% by 2025 and 25% of production by 2050 (26). Consider the entire decrease from 67% to 25% natural production and the 33% to 75% increase of plantation production that caused it. Logically, lowering the volume harvested from natural forests from 67% to 25% will shrink the natural area to match their production from 80% down to 40% of the total area to match all production. (See analysis in supporting information). Thus, plantations and the trade to make them effective reduce the impact of industrial pressures on natural forests, which may be rich in soil carbon and biodiversity.

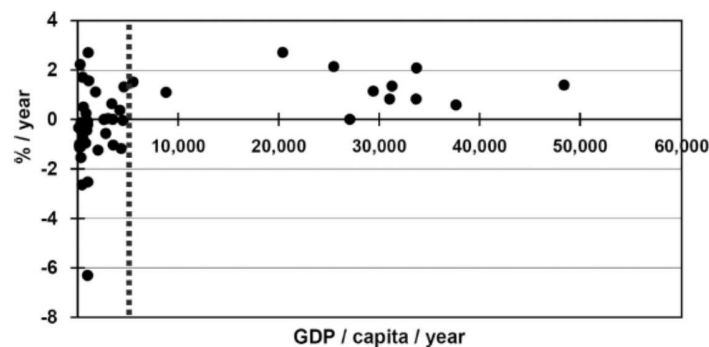


Fig. 4. The average annual change  $a + d$  of growing stock in nations plotted as a function of their GDP per capita. The vertical line marks \$4,600. The change in growing stock was measured during 1990–2005 and the GDP in U.S. dollars in 2003. The vertical axis expresses the rate of growing stock change. The nations depicted are those with the most growing stock reported in 2005, except French Guiana and Myanmar, for which GDP was lacking. Canada reported identical forest area and no change in growing stock from 1990 to 2005 (4, 34).

## Discussion

If humanity causes an environmental impact, the impact is reasonably hypothesized to increase with the human activity measured by GDP. If the impact increases with GDP at low incomes but then decreases at higher incomes, the result is said to follow an environmental Kuznets curve (27, 28). The growing stock in a sample of 50 nations did not change regularly with GDP at low levels of GDP per capita, but with one exception, the growing stock grew from 1990 to 2005 in the nations with more than approximately \$4,600 GDP per capita (Fig. 4). In the exception, Canada improbably reported identical area and growing stock in 1990 and 2005. Evidently, the tendency of nations to work toward higher GDP and measures such as good governance that raise GDP do not uniformly shrink forests.

A chart with coordinates of changing area  $a$  and density  $d$  displays a synoptic view of the performance of the many nations with adequate data (Fig. 5). Shrinking forest area and, especially, declining density make Indonesia an outlier on the chart. The expansion of forest areas in China, India, Italy, Spain, and Vietnam locates these five nations of diverse climate and wealth on the right side of the chart. The annual 2–4% increase of the density of Japanese, Nepalese, and Ukrainian forests locates these diverse nations high on the synoptic chart.

The causal relationships in the Forest Identity support the interpretation of Fig. 5 and its coordinates of the basic rates  $a$  and  $d$  in terms of the valued attributes of the forest. One measure of interest for all nations is whether their growing stock or volume ( $v$ ) is increasing. The diagonal line in Fig. 5 represents  $a = -d$ , and in those nations above the line,  $v = a + d$  is positive. The horizontal and vertical distances between a national data point and the diagonal line equal one another and equal the national change in volume  $v$ . Eight of the nine nations mentioned in the preceding paragraph lie above the diagonal line, indicating increasing growing stock. The Identity and its chart show that Japan and Nepal increased their stock by compensating for shrinking area with growing density. Vietnam increased its stock by compensating for a declining density by expanding its forest area.

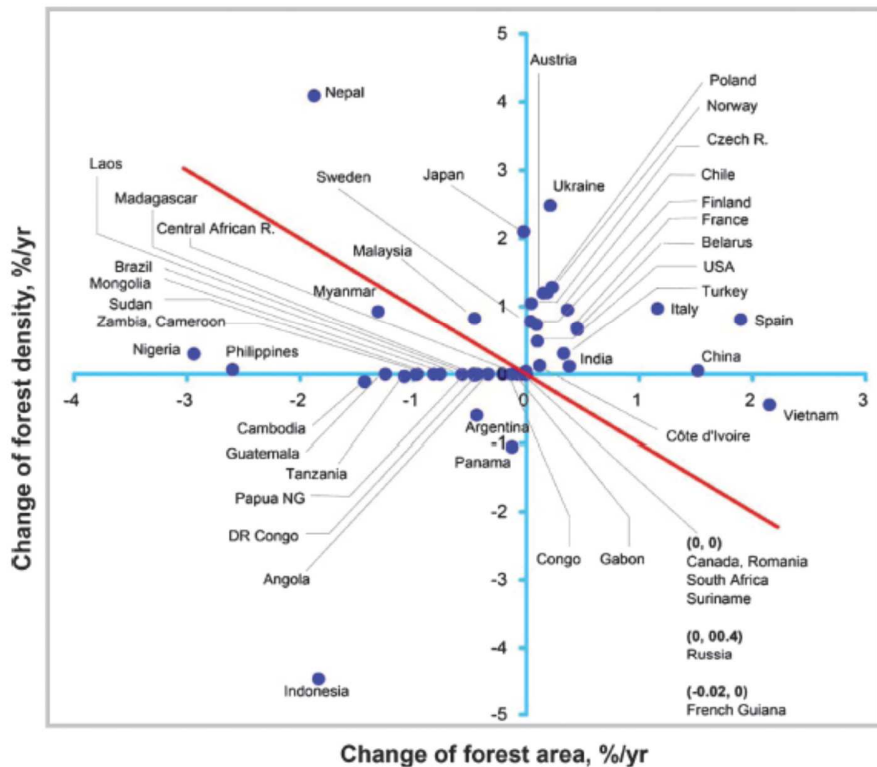


Fig. 5. A synoptic chart of changing forests during 1990–2005 in the 50 nations with the most growing stock reported in 2005. On the chart, the horizontal axis or longitude is the relative change of forest area ( $a$ ), and the vertical axis or latitude is the relative change of growing stock density ( $d$ ). Volume ( $v$ ) was positive in nations above the diagonal line,  $a = -d$ , because growing stock was increasing.

Other attributes of interest are the changes in tons of biomass and sequestered carbon. If  $b = -0.3 \times d$ , nations with increasing and decreasing biomass ( $m$ ) could be separated on Fig. 5 by a diagonal line representing  $m = a + d + b = a + (1 - 0.3) d = 0$ . If the carbon concentration of biomass changes negligibly, the diagonal line for  $m = 0$  is also the line for carbon  $q = 0$ . Because Vietnam increased its volume by expanding forest area faster than density fell, the distance from  $m = 0$  on the chart exceeds the distance from  $v = 0$ , reflecting a faster increase of biomass and sequestered carbon than volume and probably a faster increase of young trees rather than growth of older ones. In the opposite way, a nation like Nepal that countered its shrinking forest area with increasing density, the distance from  $v = 0$  on the chart exceeds the distance from  $m = 0$ , reflecting a faster increase of volume than biomass and carbon. Among the 50 nations plotted on the synoptic chart, however, none fell between the line for  $v = 0$  drawn on Fig. 5 and lines for  $m = 0$  and  $q = 0$  that might be drawn. That is, none of the 50 nations accumulated biomass or carbon without also increasing their volume of growing stock.

At the same time that Fig. 5 opens a synoptic view of forest changes, it also exposes shortcomings in data that should encourage improved measurement. Consider, for example, the line of nations along the equator of  $d = 0$  whose forests apparently shrank

without changing density. Although the unchanging densities may be real, they may also be an artifact of the estimation of national growing stock from area alone.

A synoptic chart of biomass or carbon rather than growing stock would need adjustment for any  $b$  not equal to  $-0.3 \times d$ . Despite qualifications, the message about prospects from the synoptic chart of  $a$  and  $d$  comes from the goodly number of nations, some after transitions, that have improved their forests amid deforestation in other nations. According to the attribute most valued, transitions could be defined on the chart as positive change in area ( $a$ ) or as greater distances above the lines for zero of volume ( $v$ ), biomass ( $m$ ), or carbon ( $q$ ).

The distribution of points in Fig. 5 suggests four groups of countries, which illustrate causes of deforestation and restoration. In the first, exemplified by China and India, conversion of land to forest expanded the area. Because new forests were young, the trees on the converted land added growing stock per area slowly.

In the second group, exemplified by Europe and the U.S., volume per area increased, although forest area expanded slowly. In this group, one can suggest, forest protection allowed volume per area to grow, while preservation of farming retarded forest expansion. The determinants of forest transitions in Europe included agriculture, silviculture, timber imports, energy technology, economic development accompanied by a rural exodus, and government policies. Governments intervened with legislation, road networks, forest services, nature conservation, education, expertise, and policies on afforestation. With improved transport and new technologies, agriculture intensified and concentrated on fertile areas, accentuating the abandonment of marginal land. Migration to urban-industrial centers depleted rural populations. Fossil fuels replaced wood, and declining rural populations used less fuel wood.

In the U.S., agricultural development in the Midwest and rail transportation played special roles. In parts of the South, forests reclaimed land where cotton and tobacco fields were abandoned before and during the Great Depression of the 1930s and then again in the postwar boom of the 1950s. Disturbance, whether by farming, wildfire, pests, or logging, was not forever fatal.

In the third group of nations in Fig. 5, the slowly changing area and volume per area hint that a forest transition is near. Accounts today of lessening deforestation in some parts of the world resembled the change of deforestation in Europe in the 19th century. Subsequently, European deforestation halted and gave way to expansion, in area and density, that has been sustained over many decades. Logically, transitions in nations with extensive forests, like China and possibly Russia or Canada, have the greatest absolute effect. The transition in India is encouraging for other tropical developing nations.

In the fourth group of nations evident in Fig. 5, forests suffered. In Indonesia, both area and volume per area shrank, and in Nigeria and the Philippines area shrank.

What forces that brought transitions to the first two groups of nations might bring transitions to the other two? In most cases, combinations of factors were responsible, including agricultural and wider socioeconomic factors as well as increasingly effective enforcement of forest laws. Growth in off-land employment and migration to urban areas reduced pressures on the forest by rural populations. Rising crop yield has spared and

may well continue to spare land for forests (29). Rising timber yield, for example, in plantations helps meet timber demand with fewer disturbances to natural forests as reasoned above. A dramatic example of a steep forest transition is South Korea, where the national total biomass stock increased >4-fold from 1973 to 2000 (30).

Of course, changes in the demand for lumber, pulp, and fuel as well as food will heavily determine future land use and cover. Fortunately for forests, the consumption of timber products has lagged behind population and income (31). In the U S., as early as 1987, the demand for newsprint switched from a steady and steep annual rise to a decline, which reduced the consumption from the peak of 12 million tons in 1987 to 10 million tons in 2004 (32). Replacement of fuel wood by fossil fuel has spared forests, a sparing that increasing use of biomass fuel would reverse.

## **Conclusion**

Forests combine the area that harbors biodiversity and insulates people with the density of timber per ha to grow product for construction and fuel. Forests also combine area and density with the third variable of biomass per timber volume to grow the biomass that energizes ecosystems and economies. And adding the fourth variable of carbon concentration, they sequester carbon per ton of biomass. Decomposing the rates of changing timber volume into the sum of two components, the rates of changing biomass into the sum of three components, and the rates of changing carbon sequestration into the sum of four components serves a purpose. It can, for example, quantitatively estimate the impacts on the forest area harvested by trade between regions of fast and slow tree growth and by plantations. Decomposition in the Forest Identity allows the display of the components and their sums on a single chart. It exposes the forces that could switch forests from subtractions to additions of timber and biomass and switch them from producing to reducing the greenhouse gas, carbon dioxide.

Use of the Forest Identity may also improve prediction of future forests and clarify changes needed to achieve prescribed forest goals. Although this report has used the Identity to identify historical trends, the Identity could create scenarios by foreseeing reasonable rates of change for each of the four variables, nation by nation and region by region. Assembling the proper variables in a causal relationship leads to estimates of the attributes of changing hectares of forest, m<sup>3</sup> of growing stock, tons of biomass, or tons of carbon. Alternatively, the likelihood of any desired change in an attribute, such as sequestered carbon, could be tested by inquiring whether reasonable rates of change of the driving variables assembled in the causal relationship match the anticipated change of the attribute.

Recent assessments suggest that forest transitions of the kind experienced in Europe and the U.S. during recent centuries are now spreading to some other parts of the world. Deforestation does continue in about half of the 50 nations with most forest. However, 36% of the 50 increased forest area and 44% increased biomass. Without depopulation or impoverishment, increasing numbers of countries are now experiencing transitions in forest area and density. Although complacency would be misplaced, insights provided by FRA2005 and the Forest Identity provide grounds for optimism about the prospects for returning forests.



## Materials and Methods

Addressing the difficulties of taking measurements in the field in diverse nations, the FRA2005 (4) is the most comprehensive assessment of global forest resources to date. It covers 229 countries and territories in 1990, 2000, and 2005. National governments and specialists, including 172 national teams, provided the voluminous data. FRA2005, compiled in 2003–2005, is the latest in the FAO's series of assessments of world forests at intervals of 5–10 years since 1946. Mather (33) examined the evolution, challenges, and remaining difficulties of the global assessments. Importantly for this paper, FRA2005 adjusted 1990 values for comparison with 2005 values, and the analyses here calculate average percentage rates of change during the 15-year span of 1990–2005. Other surveys and scholarly histories of national forests that expand the 15-year span of FRA2005 are cited above. Because the method of the Forest Identity is both new and essential to the analysis, it is developed in the text.

---

### 3.4 Contribuições adicionais em Florestas Plantadas - CPATU

*Por José Francisco Pereira - terça, 10 maio 2011, 11:48*

Prezados (as),

Anexamos as contribuições adicionais da Embrapa Amazônia Oriental, ao tema em foco. Tal contribuição é fruto de uma discussão interna com os Pesquisadores citados no documento.

Sds,  
Eduardo Maklouf

#### **GT FLORESTAS PLANTADAS**

##### **Linhas de pesquisa prioritárias**

#### **SEMENTES FLORESTAIS**

As pesquisas que envolvem plantações florestais com quaisquer objetivos, desde plantios comerciais a recuperação de áreas degradadas, áreas de reserva legal e de preservação permanente, devem forçosamente contemplar estudos sobre as sementes das essências florestais a serem utilizadas. A produção de sementes de espécies nativas com qualidade é um dos grandes entraves ao desenvolvimento de projetos de reflorestamento, seja para fins de produção florestal ou recuperação ambiental. A diversidade florística da região amazônica exige esforços na adequação das informações pertinentes a cada espécie, relacionadas a parâmetros ecológicos e tecnológicos próprios que permitam o estabelecimento de recomendações padronizadas específicas, e a consequente obtenção da plena produtividade da árvore, de acordo com a respectiva cadeia produtiva de seu produto final. Essas informações deverão compor um banco de dados referentes a regras de análises de obtenção, manutenção, propagação e armazenamento de sementes e mudas visando subsidiar

programas de reflorestamento em áreas alteradas pela ação antrópica, bem como o emprego de biotecnologias sustentáveis para exploração do potencial produtivo de cada espécie.

### *1. Fenologia*

Importância: O conhecimento de fenômenos naturais como floração, frutificação e mudança foliar, e sua relação com o clima, são importantes para se conhecer a sazonalidade, o periodismo e sincronismo dessas atividades, além de permitir que se estabeleça a época mais adequada para coleta de sementes.

Foco: Determinação da época e da duração dos eventos fenológicos das essências florestais nativas selecionadas para estabelecer o período mais adequado para coleta de sementes.

### *2. Propagação e biotecnologia*

Importância: A carência de informações sobre biotecnologias pertinentes à propagação de plantas restringe o uso de essências arbóreas nativas em plantios florestais e agroflorestais. A determinação de parâmetros tecnológicos na forma de protocolos específicos de propagação, que objetivem a maior produção e a melhoria de aspectos morfológicos de sementes e plântulas, é a base para o fomento do uso de espécies nativas da Amazônia com qualidade fisiológica e genética desejáveis em plantações florestais.

Foco: Desenvolvimento de protocolos de micro e macropropagação com formação de banco de dados sobre características das sementes e mudas obtidas, avaliação de efeitos de estresses (luz e água), substratos, regeneração, adubação e recipientes na produção de mudas.

### *3. Conservação*

Importância: Os recursos genéticos vegetais são essenciais para os programas de melhoramento, que buscam genótipos mais adaptados e produtivos visando o aumento da produtividade. É necessária a aplicação de tecnologias de armazenamento que viabilizem a conservação desses recursos para obtenção de genótipos melhorados.

Foco: Testes básicos de análise de pureza, peso, umidade, secagem, biometria, dormência, índice de recalcitrância e germinação de sementes florestais, além da conservação ex situ de materiais genéticos.

### *4. Melhoramento*

Importância: O processo de melhoramento genético é altamente dependente da amplitude da base genética disponível. Na Amazônia, embora haja grande diversidade de espécies e espécies com potencial para programas de melhoramento, pouco tem sido feito para a obtenção de materiais com vistas a esse processo.

Foco: Seleção de matrizes das essências florestais consideradas, com identificação de indivíduos ou populações nas suas áreas de ocorrência natural, coleta de sementes para produção de mudas e implantação de ensaios de procedência/progênie, compondo

pomares de sementes que subsidiem programas de melhoramento genético com material de origem e qualidade comprovadas em cada região ou Estado considerado.

## **PLANTIOS HOMOGÊNEOS, MISTOS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

Os investimentos industriais crescentes no setor produtivo florestal na Amazônia, em especial, no Estado do Pará, demandam pesquisas que proporcionem a geração de informações técnicas que permitam o uso das grandes extensões de áreas abertas pela ação antrópica na região com vistas à obtenção da maior produtividade possível. De acordo com a finalidade do produto (carvão, celulose, movelaria, não madeireiro – óleos, frutos, sementes etc.) e a região almejada para plantio, é possível estabelecer uma rede de ensaios de essências florestais exóticas e nativas para geração de informações pertinentes à condição edafoclimática de cada área avaliada, atendendo às demandas e peculiaridades mercadológicas locais. Além dos plantios homogêneos com finalidade inteiramente comercial, é preciso propor sistemas de plantios mistos e em sistemas agroflorestais (SAF) que sejam economicamente atrativos e, ao mesmo tempo, adequados à legislação ambiental quando utilizados para recomposição de áreas de reserva legal (ARL) e áreas de preservação permanente (APP). A parceria com empresas privadas do setor já consolidadas em cada região é de fundamental importância para garantir áreas para condução das pesquisas com infraestrutura e logística operacional adequadas, que limitam consideravelmente a condução de projetos dessa natureza na região amazônica pela dificuldade de acesso e manutenção.

### *5. Zoneamento*

Importância: O estudo da situação atual da cadeia produtiva da madeira nos estados amazônicos, permitirá o estabelecimento de diretrizes de desenvolvimento para os segmentos potenciais de cada região avaliada.

Foco: Realização de levantamentos das áreas reflorestadas existentes, considerando as diversas espécies em seus distintos sistemas de produção.

### *6. Modalidades de plantios*

Importância: O uso de modelos e arranjos silviculturais que contemplem o plantio misto de espécies florestais ou consorciadas com espécies agrícolas (em SAF) é uma alternativa viável aos plantios puramente homogêneos que atendem unicamente às grandes empresas do setor produtivo de madeira e celulose. Além de serem excelente opção para obtenção de receitas intermediárias aos produtores, podem atender também à legislação quanto a necessidade de recomposição de ARL e APP.

Foco: Avaliação de novos arranjos propostos com espécies amazônicas de interesse sócio econômico, consolidação de sistemas atualmente utilizados e carentes de validação científica, enriquecimento de espécies com reconhecido valor (ex.: mogno) em clareiras resultantes de florestas nativas manejadas e o uso de práticas de ecologia de restauração para áreas alteradas.

### *7. Preparo de áreas*

Importância: De acordo com a finalidade da plantação florestal a ser efetuada, o uso de formas menos impactantes de preparo de áreas para plantio em relação ao método

convencional pode significar uma redução no desgaste da estrutura física do solo e da composição de sua biota.

Foco: Descrição das formas de preparo de área para plantações florestais mais comuns utilizados nos estados avaliados, com detecção de pontos passíveis de otimização que possam elevar o incremento a ser obtido, considerando tipos de solos, histórico de uso da terra, épocas de plantio e espécies cultivadas para permitir a reincorporação de áreas alteradas ou degradadas ao sistema produtivo de madeira e ao uso da terra previsto na legislação ambiental, quando da recuperação de ARL e APP.

#### *8. Adubação*

Importância: Atualmente, as grandes áreas plantadas carecem de informações básicas das necessidades nutricionais de cada espécie utilizada, sendo comum o uso de recomendações de adubação utilizadas para os plantios mais comuns (ex.: eucalipto), sem levar em consideração as peculiaridades locais e as prováveis diferentes exigências pertinentes às outras espécies florestais.

Foco: Execução de testes de adubação com espécies exóticas e nativas já cultivadas em larga escala pela iniciativa privada visando otimizar as informações disponíveis através de ensaios padronizados de nutrição mineral e estabelecer recomendações de adubação para cada espécie e de acordo com as condições edafoclimáticas de cada região.

#### *9. Novas espécies*

Importância: A silvicultura de algumas espécies florestais amazônicas é conhecida, mas existem dezenas de outras espécies passíveis de serem submetidas às práticas silviculturais já utilizadas com outras espécies, de modo a se obter sua plena produtividade. Como novas espécies consideram-se aquelas cujo potencial já foi testado em ensaios isolados ou iniciativas descontinuadas, mas que por inúmeras razões por vezes injustificáveis não foram levadas adiante.

Foco: Uso de novas espécies florestais com potencial para uso em plantações, considerando o ambiente de plantio (pleno sol ou enriquecimento de capoeira), espaçamento e nutrição de plantas, de modo a avaliar principalmente os efeitos da competição intraespecífica e resposta à adubação mineral. Ensaios posteriores permitiriam a aplicação dessas informações geradas em futuros sistemas de produção com novas espécies.

#### *10. Tratos culturais*

Importância: Algumas espécies florestais demandam intervenções para permitir o alcance de um produto final de melhor qualidade, como a desrama, por exemplo. O uso de novas espécies florestais ainda não submetidas a um plantio nos moldes de um sistema de produção poderá exigir que novos tratos culturais sejam descritos e implementados para obtenção de melhores resultados.

Foco: Aplicação e uso de tratos silviculturais reconhecidamente eficazes no incremento da produtividade dos plantios a serem considerados, especialmente quando do uso de

novas espécies, quando podem surgir novas exigências quanto à condução dos plantios ainda desconhecidas e carentes de uma descrição pormenorizada.

### *11. Fitossanidade*

**Importância:** A reincorporação de áreas abertas para o sistema produtivo de madeira proporcionará extensas áreas de monocultivo que sofrerão a incidência de fitopatógenos e insetos-praga florestais atualmente inexistentes ou de pouca ou nenhuma importância econômica, que são comuns em todos os demais sistemas de produção de madeira no país. Embora a relativa maior diversidade de espécies em áreas plantadas para recomposição de ARL e APP proporcione condições menos propícias a esses organismos, o risco de danos também é uma realidade.

**Foco:** Ações de monitoramento fitossanitário sistemáticas para as plantações devem ser previstas para permitir a detecção de problemas no início, e a tomada de decisões quanto às possíveis estratégias de controle de pragas e doenças.

### *12. Serviços ambientais*

**Importância:** A caracterização dos serviços ambientais relacionados às diferentes atividades do setor florestal pode proporcionar a busca pela captação de uma adicionalidade gerada por mudanças em práticas de manejo. Nesse sentido, é possível avaliar oportunidades para incorporar os serviços ambientais na tomada de decisão de empreendimentos florestais.

**Foco:** Quantificar serviços ambientais oferecidos por plantações florestais, particularmente biodiversidade e carbono, e detectar potenciais compradores e vendedores desse tipo de serviço.

## **LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DA MADEIRA**

Como grande parte das pesquisas anteriormente propostas tem como finalidade a produção de madeira para diversos fins, faz-se mister a composição de uma infraestrutura laboratorial que comporte estudos tecnológicos que caracterizem adequadamente e direcionem esse produto conforme as demandas observadas no setor produtivo pertinente. A criação de um Laboratório de Tecnologia da Madeira (LTM) na Embrapa Amazônia Oriental permitirá (1) identificar e caracterizar tecnologicamente a madeira visando à agregação de valor aos seus produtos manufaturados, (2) determinar os parâmetros tecnológicos que subsidiem programas de melhoramento genético das espécies madeireiras estudadas e (3) desenvolver rotinas de laboratório para a avaliação temporal da qualidade da madeira de árvores provenientes de plantações.

O conhecimento das propriedades físicas e mecânicas das madeiras permitirá a determinação de critérios para sua adequada utilização, de acordo com os princípios estabelecidos pela Norma Brasileira vigente (NBR-7190/97), sob os quais serão estudadas as propriedades físicas (massa específica, umidade, contração, inchamento, acústica, térmicas, durabilidade natural) e mecânicas (compressão, tração, cisalhamento e flexão). Adicionalmente, a partir da anatomia da madeira poderão ser empregadas técnicas dendrológicas para a determinação da idade das árvores, além de contribuir para a determinação da correta identificação da espécie arbórea.

A estrutura do LTM permitirá a determinação dos parâmetros tecnológicos das madeiras e o desenvolvimento e adaptação de metodologias passíveis de utilização em programas de melhoramento genético das espécies madeireiras estudadas, complementando os estudos anteriores de sementes e mudas e silvicultura de plantações, direcionando o produto final (madeira) ao segmento da cadeia produtiva e ao consumidor mais apropriado.

Equipe:  
Alexandre Mehl  
Arystides Resende  
Célia Tremacoldi  
Delman Gonçalves  
Eniel Cruz  
Francisco Pereira  
Moisés Mourão  
Noemi Vianna  
Sílvio Brienza  
Osmar Aguiar

---

### **3.5 Debate Fórum**

*Re: por Judson Ferreira Valentim - segunda, 11 abril 2011, 16:25*

Produtos da biodiversidade (plantas medicinais, funcionais, aromáticas, microorganismos, corantes, etc.)

Discordo fortemente da posição no documento de que “À medida que o acesso aos estoques de madeira extrativa torna-se distantes, os custos de transportes tendem a inviabilizar essa atividade.”

A prática mostra que mesmo de forma ilegal, a extração madeireira avança no Bioma Amazônia. Avanços tecnológicos, como o Modelo Digital de Manejo Florestal (Modeflora) vêm contribuindo para simplificar e reduzir drasticamente os custos de elaboração, execução e monitoramento dos planos de manejo neste bioma. Os dados mostram obtidos em mais de 80.000 hectares de áreas de manejo que já adotaram esta tecnologia indicam redução/hectare manejado nas seguintes atividades:

- de 24% no inventários florestal;
- 40% no microzoneamento;
- 52% no planjamento no escritório;
- 20% na abertura de estradas;
- 95% no planejamento de trilhas;
- 68% no arraste de toras (R\$/m<sup>3</sup>);

- 93% no monitoramento da produção e avaliação dos impactos;

Além disto, com esta tecnologia, há um ganho de 40-50% na produtividade de arraste das toras (R\$/m<sup>3</sup>).

O ganho que se pode obter do fortalecimento das políticas e ações de P&D e de fomento ao reflorestamento na Amazônia Legal está relacionado principalmente às oportunidades de conciliar a necessidade de recuperação de milhões de hectares de passivo de Reservas Legais e de APPs nas propriedades com um grande déficit e demanda crescente de madeira para fins industriais (móveis, papel, etc.), para fins energéticos e outros.

É um erro de visão estratégica querer renegar o potencial madeireiro de 88% do bioma Amazônia que ainda permanece com cobertura florestal como forma de ressaltar a importância e o potencial das florestas plantadas nas áreas desmatadas da Amazônia Legal.

As duas estratégias (manejo e reflorestamentos) podem e devem evoluir de forma concomitante e complementar.

As questões de acesso e de logística certamente representam desafios, os quais serão vencidos por força de investimentos em infraestrutura e mudanças de prioridade no modal de transporte na região, com maior foco no transporte hidroviário e ferroviário.

O documento menciona o potencial e perspectiva de reflorestamento com mogno na Amazônia sem mencionar o principal gargalo tecnológico que é a ocorrência de praga que inviabiliza esta atividade nas condições tecnológicas atuais.

O documento precisa abordar o fato de que o conhecimento sobre a silvicultura das espécies nativas é praticamente inexistente. Também existe pouca informação sobre a silvicultura de espécies exóticas nas condições ambientais da região, principalmente em áreas desmatadas do bioma Amazônia.

Outro fato relevante foi a perda de competência da Embrapa com as aposentadorias do PDI e a limitada e desarticulada capacidade das UDs da Embrapa para a pesquisa em rede com silvicultura.

O arranjo institucional atual da Embrapa com um Centro Nacional de Pesquisa de Florestas localizado no Paraná e a maior área de florestas do país localizada no outro extremo onde as Unidades são Ecorregionais e com um mandato vago de Centros Agroflorestais (onde cabe tudo e falta foco) não favorece que a Embrapa venha a contribuir de forma efetiva e relevante para vencer os desafios tecnológicos para viabilizar as florestas plantadas em larga escala como alternativa para o desenvolvimento regional.

Uma demonstração clara disto é que empresas privadas de grande porte tomam iniciativas próprias para criar suas estruturas de P&D para atender suas demandas nestas áreas. A Embrapa deve atuar de forma proativa no sentido de estreitar sua s relações com os setores privados para apropriar adequadamente as oportunidades de parceria em P&D e TT neste tema.

---

*Por VICTOR FERREIRA DE SOUZA - terça, 26 abril 2011, 16:09*

O documento peca por não ser incisivo em dois pontos: Desenvolvimento de técnicas silviculturais (incluindo aí todo o processo de domesticação de espécies nativas) e a criação de um centro de pesquisa de florestas tropicais. Inegavelmente muito pouco se conhece sobre a silvicultura das espécies nativas da Amazônia. As unidades regionais precisam formar equipes e apresentar projetos competitivos nos diversos editais de financiamento. Mas, para isso, precisa-se de uma Unidade centralizadora, com equipe “robusta” em cultivo (e também manejo) de florestas tropicais. Na reunião realizada no ano passado, apresentamos proposta do CPAA ser transformado neste centro. Estes estudos e discussões têm como objetivo discutir a Embrapa na Amazônia, mas “poucos dedos foram enfiados nas feridas”. Há espaço para que todas as Unidades continuem trabalhando com esta enormidade de produtos? Algumas, ou mesmo todas, deveriam ter produtos/temas em que fossem referência na região? Qual o motivo de estarmos discutindo “Amazônia Legal” que, como o próprio nome indica, foi criada apenas para fins legais? Apenas como exemplo: quais as semelhanças culturais, econômicas, sociais e ambientais entre Maranhão, Roraima e Mato Grosso? Provavelmente muito pouco! Acreditamos que esses pontos precisam ser melhor debatidos e não se ficar apresentando revisões de literatura sobre temas diversos. Estamos discutindo o futuro da Embrapa na Amazônia. Esta é uma oportunidade que não podemos perder.

---

*Por Luiz Guilherme Teixeira Silva - segunda, 9 maio 2011, 14:23*

Prezados(as),

Aproveitando a ocasião em que nos foi permitido fazer novas contribuições acerca do documento Embrapa na Amazônia, a ser produzido sob a coordenação do CECAT, enviamos em anexo um texto que contempla comentários abrangentes, em duas dimensões: Uma ampla e outra mais temática, com as respectivas conexões entre os temas comentados.

atts.

Luiz Guilherme Teixeira Silva  
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental  
Gestor do Núcleo Temático de Recursos Naturais

---

*Por Luiz Guilherme T. Silva - CPATU*

Em referência aos temas tratados no documento produzido pela CECAT, vimos a seguir fazer algumas considerações, organizadas em duas partes, por dimensões: Uma delas, de modo mais amplo e geral e na seguinte; de modo mais específico, particularizado,



seguindo a estrutura original proposta, por temáticas, sem que nesta seja perdida a necessária conexão entre estas, assegurando-lhes a transversalidade. Na primeira, urge seguir por uma linha de raciocínio que não nos permita negar à região a possibilidade de expansão de suas atividades agroflorestais para além dos produtos e sistemas de produção orientados com base nas potencialidades e limitações encontradas, cujos componentes tiveram uma base tecnológica voltada a sua maior expressão e validação em regiões e biomas completamente diferentes das condições encontradas na Amazônia, seja esta uma divisão política que considere a sua dimensão como Amazônia legal, ou, a uma divisão na qual se manifeste a sua diversidade de biomas e riquezas naturais que vão dos recursos minerais, com destaque para seus expressivos estoques e jazidas de minerais metálicos e não metálicos (alguns estratégicos no cenário mundial), onde se incluem ainda a sua reserva de água doce, aos recursos biológicos contidos na sua biodiversidade.

Ademais, como forma de melhor utilização desse espaço e recursos, e também, para mitigação dos impactos causados pelo aumento das áreas inadequadamente usadas na “segunda natureza” (ALVES e HOMMA, 2010), a serem recuperadas, incluindo aí as áreas de proteção permanente - APPs e Reservas legais- RL, conforme sumarizado em documento produzido por um GT que representa o pensamento da Academia Brasileira de Ciência (ABC) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o uso adequado das terras representa o primeiro passo para a preservação e conservação dos recursos naturais e para a sustentabilidade da agricultura. Estas organizações observam que tanto as APPs quanto as RLs deveriam ser consideradas como parte fundamental no uso agrícola conservacionista das propriedades rurais, considerando-se a existência de um passivo ambiental estimativo superior a 83 milhões de hectares de áreas de preservação ocupadas irregularmente de acordo com a legislação ambiental em vigor, em que pese tratar-se de matéria que passa por processo de discussão e provável mudança no congresso nacional. Um programa especialmente voltado à recuperação dessas áreas é de fundamental importância e deve aproveitar a competência instalada (recursos humanos e físicos) de algumas UD's na região, como o CPATU, CPAA e CPAFAP, somada a de outras UD's de fora da região como a Embrapa Monitoramento por Satélite, o CNPTIA e Embrapa Meio Ambiente. Um esforço concentrado nessa direção certamente produzirá em médio prazo (05 anos), os impactos esperados nos atuais 335.000 ha de florestas plantadas (6%) somadas às 07 unidades da federação, o que poderá minimizar a demanda atual por carvão vegetal das 15 guseiras instaladas, para produção de 3,5 milhões de ferro gusa, para as quais serão necessários 120 mil hectares a serem plantados com espécies energéticas, ainda que predominantemente com espécie exótica como o eucalipto em várias idades.

Dessa forma, não obstante a possibilidade de alteração na alocação das APPs ripárias (margens de rios) a partir da água mais alta (código florestal vigente) para a borda do leito menor (substitutivo proposto pelo novo código) possa representar perda significativa de proteção para áreas sensíveis. Em termos de Amazônia, há que se considerar o papel socioambiental desempenhado pelas grandes extensões de várzeas inundáveis do rio Amazonas (desde o rio Solimões) e seus formadores, que precisam ser adequadamente integradas à produção e conservação dos recursos naturais nela contidos, e sob as quais, o código florestal deve dispensar um tratamento diferenciado e especial, dado as suas singularidades. Nesse ambiente é imperioso levar em consideração a consolidação de alguns produtos e sistemas tradicionalmente usados como a mandioca (ciclo curto), feijão caupi, melancia, de culturas olerícolas, além do próprio gado, bovino e bubalino, cujos sistemas podem vir a ser conduzidos desde que

sob certas condicionantes de manejo, sem prejuízos ao meio ambiente. As terras caídas freqüentemente observadas nessas áreas são muito mais um fenômeno natural que reflete a evolução do perfil de equilíbrios dos seus rios do que propriamente a manifestação de processos erosivos decorrentes da ação antrópica nessas várzeas.

Nesse aspecto, ganha importância a maior efetividade requerida para os zoneamentos agroecológicos e ecológico-econômicos, enquanto instrumentos legais e de planejamento para a consecução de objetivos estratégicos, em complemento a sua utilização como subsídio de políticas públicas, comprometido com o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida das populações locais em atenção às necessidades básicas da sociedade, no campo e nas cidades.

A importância do conhecimento sistematizado gerado e da espacialização das zonas de uso e gestão, permitirá com que a partir da delimitação das áreas preferenciais ao desenvolvimento de alguns sistemas de produção e cultivos, tenhamos não somente a possibilidade de contribuir para o ordenamento territorial, como também para a definição das áreas de atuação de cada uma das UDs na região, na medida em que estas terão como projetar a expansão e extensão da área de abrangência de cada sistema de produção e produtos por elas desenvolvidos.

Na visão da ABC e a SBPC, para a harmonia e avanço na utilização das terras brasileiras, há necessidade de um cuidadoso planejamento integrado de uso, compatibilizando esses zoneamentos com o ordenamento territorial e a revisão do Código Florestal, dentro de um novo conceito de paisagens produtivas sustentáveis. As eficiências dessas faixas de vegetação remanescente dependem de uma série de fatores, dentre eles o tipo de serviço ecossistêmico considerado, a largura e o estado de conservação da vegetação preservada. Do ponto de vista científico, a definição dessa largura precisa respeitar o serviço ecossistêmico mais exigente, incluindo-se nessa avaliação o papel dessas áreas ribeirinhas na conservação da biodiversidade.

Com isso, importa dizer que não se pode jamais deixar de valorizar e promover alguns dos produtos e recursos de sua reconhecida biodiversidade, da “primeira natureza” (ALVES e HOMMA, 2010), os quais muitas das vezes nem sequer chegaram a ser conhecidos suficientemente na plenitude de sua expressão para os mais diferentes usos e processos industriais. E só para citar alguns desses produtos, como registro na sua história de produção extrativa, ainda hoje comercializados, como o foram no passado as “drogas do sertão” como: pau-rosa, baunilha, sorva, cauxo, látex, jaborandi, entre outros.

Em relação à segunda dimensão abordada no documento da CECAT, particularmente referidas aos temas elencados, para um dos temas: Alimentos da Cesta Básica, ao analisar o documento produzido pela CPAFRO, seria de bom alvitre não limitar somente aos seis produtos considerados: arroz, feijão, milho, mandioca e leite. Não obstante os mesmos tenham expressado seu maior potencial e participação em determinado ambiente e região e nelas se tenha a maior ou menor contribuição de cada uma das UDs na região, estaremos desperdiçando a grande oportunidade de promover esforços de pesquisas, voltados a uma das maiores fontes protéica animalda ictiofauna, com o manejo dos estoques existentes em rios e lagos, e principalmente por meio da aqüicultura, para manter os estoques no ambiente natural. Somado a este, há que se intensificarem as pesquisas com aquele que pode ser considerado o principal produto genuinamente amazônico - a mandioca, com grandes possibilidades para que esta

venha cumprir o seu papel tanto na segurança alimentar e fortalecimento da agricultura familiar, como item indispensável da merenda escolar, seja na forma como farinhas e féculas usadas em misturas na panificação (reduzindo a demanda por trigo), seja para outros usos mais específicos e sofisticados, como na produção de açúcares menores (sacarose), conferindo-lhe ainda outro valor energético e mesmo, como matéria prima usada na lubrificação de perfuratrizes pelas companhias na prospecção de hidrocarbonetos. Isso reforça a necessidade de programas de melhoramento genético e de manutenção dos bancos de germoplasma atualmente existentes e o papel de algumas UD's e do CENARGEM.

Em relação a um dos temas definidos no documento como prioritários para o CPATU, as Florestas Plantadas, dadas às características, potencial florestal e mercados diferenciados, algumas palmáceas nativas, dentre elas o Açaí (*Euterpe oleracea*) e o Buriti (*Maurithia flexuosa*) de cujos frutos também podem ser produzidos e incluídos mais um item componente da merenda escolar e da cesta básica. Entre essas palmáceas, identifica-se talvez uma das maiores expressões de potencial florestal para o manejo, encontrado em florestas nativas, com o qual este tema está fortemente imbricado, seja nas várzeas ou em terra-firme, ainda que neste último, com algumas ressalvas e limitações. A possibilidade de utilização de algumas espécies agroindustriais como o dendê, pataua e pupunha, para diferentes finalidades, podem representar, inclusive ganhos diferenciais e a possibilidade de também cumprirem outra função, na recomposição de RLs, dado as adicionalidades promovidas para valoração ambiental das áreas plantadas, como prestação de serviço ecossistêmico, pela maior eficiência no seqüestro de carbono, no mercado voluntário de créditos de carbono, como Voluntary Carbon Standard, ou carbon social- VCS ou ainda como Certificados para Community and Biodiversity - CCB.

#### **REFERÊNCIAS:**

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIA; SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. APPs e RL: Notas sobre a Revisão do Código Florestal. Brasília: ABC/SBPC, 2010.

ALVES, Raimundo N.B.; HOMMA, A.K.O. Amazônia: do verde ao cinza. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010.

LIMA, Luiza M.T.; BARTHOLOMEU, Daniela, B.. Projetos florestais no MDL e no CCB: comparativo dos mercados de carbono. Piracicaba:USP-ESALQ, 2008.

---

### **3.6 Anexos**

- (i) PRIORIDADES PESQUISA NA AMAZÔNIA – CECAT;**
- (ii) METODOLOGIA PARA MAPEAMENTO DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL;**
- (iii) DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DA TERRA: IDENTIFICAÇÃO DAS FEIÇÕES NA IMAGEM, NO MAPA E NO CAMPO;**
- (iv) Floresta, Urgente.**

## 4 Alimentos da cesta básica

### 4.1 Documento base - Alimentos da Cesta Básica

#### 1. Introdução

O termo Amazônia refere-se a uma região com características biológicas similares e específicas. Contudo, essa região é tratada muitas vezes como Amazônia Legal (Figura 1), que não engloba outros biomas, como as savanas, notadamente.



Figura 1 - A Amazônia Legal brasileira (Leal et al., 1990).

A Amazônia Legal compreende os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão (oeste do meridiano de 44°), cobrindo 60% do território brasileiro e 30% do território da América do Sul. A definição da Amazônia Legal é discutida desde janeiro de 1953 com a Lei 1.806 e, de lá para cá diversas leis já abrangeram este mesmo tópico.

Marcada por uma imensa área verde ainda preservada e por sua abundância em recursos hídricos, esta região é constantemente alvo de questionamentos quanto à sua aptidão, viabilidade e sustentabilidade para exploração de atividades agrícolas e industriais. Questões ambientais, sociais e até ideológicas dificultam a discussão em torno de temas de interesse regional.

Inserida nesta região, a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, está presente em todas as Unidades da Federação, através de oito unidades ecorregionais e uma unidade de pesquisa de produto, recentemente implantada no estado de Tocantins, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Unidades da EMBRAPA presentes na Amazônia Legal.

Unidades	
Ecorregionais	Pesquisa de Produto
Embrapa Acre - Rio Branco/AC - CPAFAC	Embrapa Pesca e Aquicultura - Palmas/TO - CNPASA
Embrapa Agrossilvipastoril - Sinop/MT - CPAMT	
Embrapa Amapá - Macapá/AP - CPAFAP	
Embrapa Amazônia Ocidental - Manaus/AM - CCAA	
Embrapa Amazônia Oriental - Belém/PA - CPATU	
Embrapa Cocais - São Luis/MA - CPACP	
Embrapa Rondônia - Porto Velho/RO - CPAFRO	
Embrapa Roraima - Boa Vista/RR - CPAFRR	

A EMBRAPA tem realizado ações diversificadas na busca por soluções sustentáveis que promovam o desenvolvimento agropecuário de maneira racional e equilibrada, o que só poderá ser alcançado através de pesquisas estrategicamente planejadas. Tais pesquisas devem atender às demandas locais, visando solucionar às maiores carências e aos gargalos que impedem ou limitam o desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente, o social e o econômico.

Quando se pensa em desenvolvimento social, aspectos relacionados à segurança alimentar são de extrema importância. Nesse sentido, a cesta básica torna-se alvo constante de estudo, visto que está diretamente relacionada com o custo, qualidade de vida e satisfação da população, constituindo-se fator de suma necessidade quando da definição de metas e objetivos estratégicos.

Dentro deste contexto, o presente documento visa retratar a atual situação da Amazônia Legal em relação aos seguintes itens da cesta básica: arroz, feijão, café, leite, mandioca e milho, de forma a servir como subsídio para a proposição de metas para serem trabalhadas e atingidas nos próximos anos pela EMBRAPA.

## 2. Situação Atual

De acordo com dados do IBGE, somados, os estados do Acre, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Tocantins, Rondônia e Roraima produziram no ano de 2009 aproximadamente 18,7 % do arroz, 10,1 % do feijão, 36,4 % da mandioca, 19,7 % do milho, 4,9 % do café e 9,3 % do leite produzido em todo o Brasil. Embora alguns desses números sejam relevantes, deve-se levar em conta que a produção não é homoganeamente distribuída entre estes estados. De forma que alguns deles se destacam em alguns produtos e são dependentes de outros.

Objetivando melhor visualizar o quanto cada um desses estados representou em relação ao total produzido na referida região, foram gerados gráficos para as seis culturas consideradas (Figura 2). A produção está expressa em porcentagem, sendo a média dos anos de 2008 e 2009.

O que mais contribuiu para tal desempenho foram as produções de arroz, feijão e milho no Mato Grosso, arroz e mandioca no Maranhão, arroz em Tocantins, mandioca, milho e leite no Pará, leite e café em Rondônia. Roraima se destacou mais na cultura do arroz,

mas ainda assim bem menos que os demais estados. O mesmo pode se dizer para a produção de mandioca no Acre. No Amazonas o grande destaque foi a mandioca. Já o estado do Amapá não influenciou significativamente a produção de nenhum dos produtos considerados.

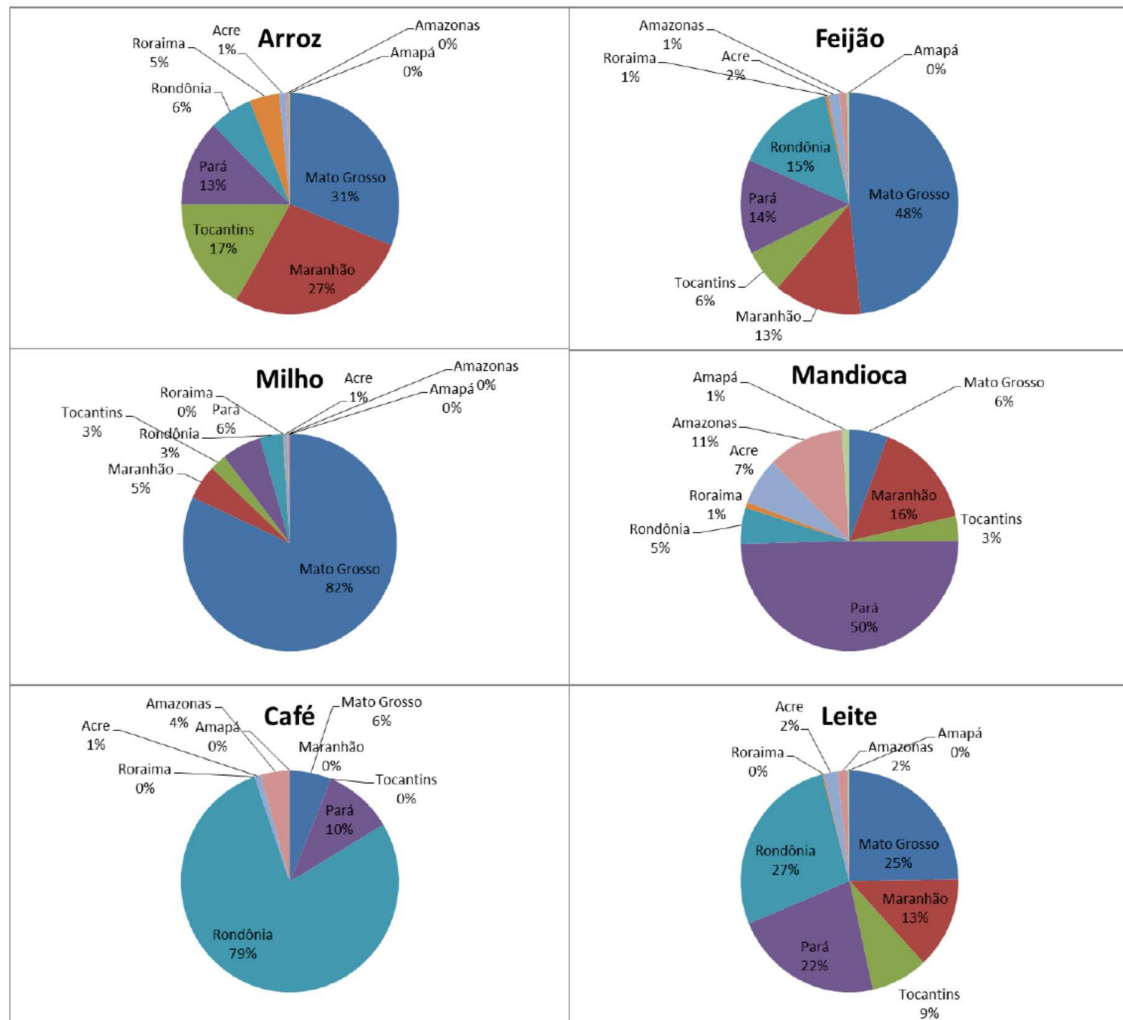


Figura 1 - Participação de cada estado da Amazônia Legal na produção de arroz, feijão, milho, mandioca, leite e café nos anos de 2008 e 2009. Fonte: Pesquisas PAM e PPM/IBGE 2008 e 2009. (Valores de 0% (zero por cento), exceto para café, indicam que o estado representa muito pouco em relação à produção de toda a região).

Algo que chama atenção nos gráficos é a baixa produção, na maioria dos casos, do Acre, Roraima, Amapá e Amazonas. Entretanto, a melhor forma de comparação seria considerar a produção per capita do estado e seu respectivo consumo, o que acarreta uma melhor idéia da real situação no que diz respeito à autossuficiência produtiva do estado.

Na Tabela 2 é apresentada a produção per capita dos estados da Amazônia Legal e o consumo nacional per capita dos seis itens da cesta básica considerados. Estas

informações permitem estimar se o estado pode estar dependente ou não da importação de outras regiões.

Tabela 2: Produção média per capita de arroz, feijão, mandioca, milho, leite e café dos estados da Amazônia Legal nos anos de 2008 e 2009 e consumo per capita nacional para estes mesmos produtos.

Estados	Produção per capita (kg/habitante/ano)					
	Arroz <sup>1</sup>	Feijão	Mandioca	Milho	Leite <sup>2</sup>	Café
Mato Grosso	243,1	49,5	177,9	2633,7	220,4	2,7
Maranhão	98,6	6,2	224,3	76,4	54,7	----
Tocantins	287,9	14,1	244,9	173,7	164,7	----
Pará	39,2	5,6	615,9	77,4	78,8	1,8
Rondônia	97,2	29,7	316,9	216,1	471,0	65,6
Roraima	233,9	2,9	171,1	28,4	11,3	----
Acre	33,9	7,3	881,5	80,8	76,9	1,69
Amazonas	2,9	0,9	306,7	8,4	11,8	1,6
Amapá	5,6	1,9	159,4	3,9	8,9	----
Brasil	64,8	18,2	133,9	287,5	148,6	13,7
Consumo per capita <sup>3</sup> (kg/habitante/ano)						
Brasil	67,5	19,2	70,0 <sup>4</sup>	233,3	136,3	5,8

<sup>1</sup> Os valores de arroz estão expressos em arroz em casca.

<sup>2</sup> Dados expressos em litros/habitante/ano. Fonte: ANUALPEC 2008

<sup>3</sup> Os valores de consumo per capita, com exceção de mandioca e leite, foram obtidos de AGRIANUAL 2010

<sup>4</sup> O valor de mandioca está expresso em raiz. Fonte: IEA

Verifica-se pela Tabela 2, considerando o mesmo nível de consumo per capita nacional, que os estados do Acre, Amapá, Amazonas e Pará estão provavelmente deficitários na produção de arroz. Já para feijão, os únicos estados autossuficientes são Mato Grosso e Rondônia.

Quanto à mandioca em raiz, todos os estados foram autossuficientes na produção, inclusive ficando bem acima da média de consumo nacional que é de 70 kg/habitante/ano. Porém, deve ser enfatizado que o consumo de mandioca na Região Norte, seja na forma de raiz ou de farinha, é normalmente maior do que a média brasileira.

Para milho, o único estado autossuficiente na produção é Mato Grosso, produzindo com folga inclusive para a exportação para outros estados. De fato, já é bem definida a posição desse estado como grande produtor do grão. Rondônia se aproximou da média de consumo per capita nacional, produzindo cerca de 216 kg/habitante/ano, contra um consumo nacional 233,3 kg/habitante/ano. Salienta-se, entretanto, segundo dados da Abimilho, que o consumo per capita de milho exclusivamente para uso humano fica em torno de 18 kg, na forma de cereais, salgadinhos e farinhas. Na sua grande maioria o milho é usado na alimentação animal, sendo dessa forma consumido indiretamente por humanos.

Na produção de leite, apenas Mato Grosso, Tocantins e Rondônia mostraram-se autossuficientes. E, para café, apenas Rondônia se mostrou autossuficiente, produzindo significativamente mais do que é produzido e consumido nacionalmente.

De uma forma geral, os estados de Mato Grosso e Rondônia estão numa outra realidade que não a da Amazônia Legal, mostrando-se bem superiores aos demais

estados. Deve ser salientado, contudo, que o consumo médio nacional pode não refletir perfeitamente o consumo no estado, uma vez que questões culturais de consumo, presença de produtos substitutos etc. interferem no perfil de consumo da população, o que não inviabiliza, entretanto, este tipo de comparação.

A autossuficiência na produção deve ser sempre almejada, uma vez que na medida em que o centro de produção se afasta do centro de consumo, aumentam-se as despesas com frete, deterioração e, por conseguinte, o custo dos alimentos que chegam à mesa do consumidor. Além de mais susceptível à variação de preços, a não suficiência faz com que se fique mais sujeito à má qualidade da produção, condições climáticas etc.

No Brasil, o salário mínimo tem o pressuposto constitucional de ser uma renda mínima para suprir as necessidades do indivíduo durante o período de um mês e, dentre as necessidades básicas a alimentação pesa cada vez mais - 47,01% do salário mínimo líquido (DIEESE, 2011). O decreto de Lei de 1940 institui uma cesta básica composta de 12 itens (Tabela 3), sendo esta suficiente para o consumo mensal de uma família composta por dois adultos e duas crianças. A quantidade de cada cesta varia de acordo com a região. Na Tabela a seguir, estão expressos os valores referentes à Região Norte.

Tabela 1 - Cesta Básica da Região Norte do Brasil

<b>Alimentos</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>
Carne	kg	4,5
Leite	L	6
Feijão	kg	4,5
Arroz	kg	3,6
Farinha	kg	3
Batata	kg	6
Tomate	kg	12
Pão	kg	6
Café em pó	kg	0,3
Banana	unid.	90
Açúcar	kg	3
Óleo	ml	750

Fonte: Dieese, 2011.

Especificamente, neste trabalho estamos abordando os alimentos Arroz, Feijão, Farinha (de Mandioca no caso da região Norte), Café, Leite e Milho. As figuras a seguir demonstram o comportamento do preço pago pelo consumidor no Brasil e também na Região Norte (mercados de Belém e Manaus) como forma de representar a Amazônia Legal. Os valores apresentados foram coletados junto ao Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – DIEESE, e atualizados ao preço de dezembro de 2010 pelo Índice de Preço ao Consumidor Amplo – IPCA. Com isso espera-se verificar o comportamento real dos preços desses produtos entre o período de janeiro de 2000 e dezembro de 2010.

O preço do arroz na Região Norte do Brasil tem acompanhado em média o preço das demais regiões, sempre com um valor ligeiramente mais baixo. Isso pode ser explicado



porque os mercados pesquisados na região norte ficam relativamente próximos de estados produtores, como Mato Grosso, Maranhão, Tocantins e Pará.

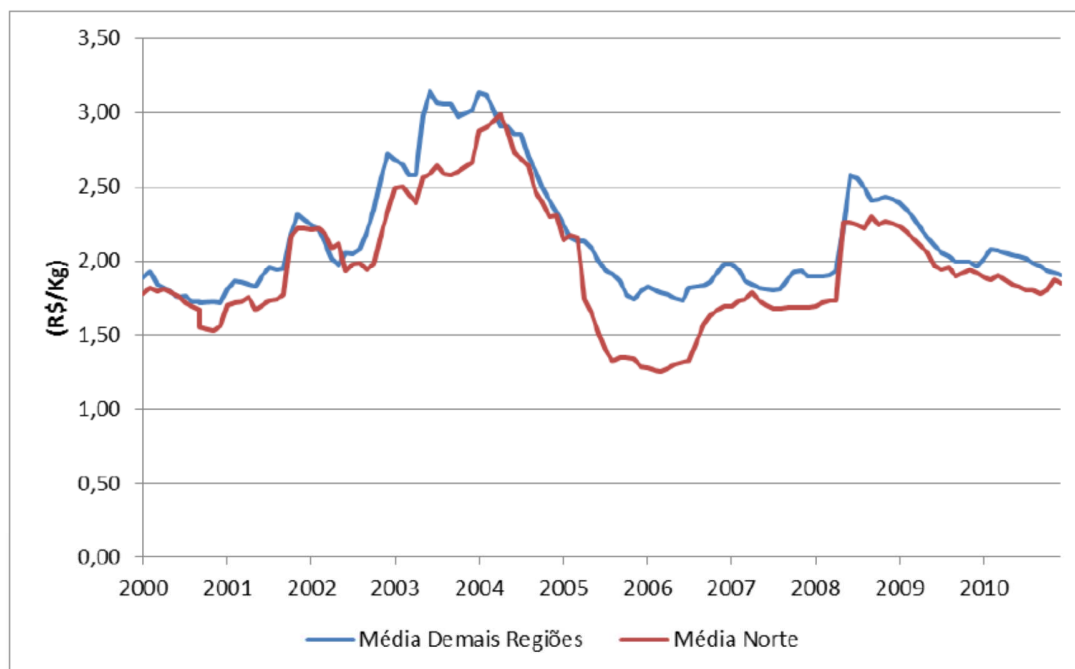


Figura 2 - Preço do quilo do arroz comercializado nos supermercados do Brasil.

Fonte: Dieese, 2011.

Nota: Valores atualizados para dezembro de 2010.

Altas cotações iniciadas em abril de 2008, tendo alcançado níveis de mais de mil dólares a tonelada no mercado internacional, tiveram também reflexo para o consumidor brasileiro (Figura 3). Entretanto, essa elevação dos preços ocorrida em 2008, não deve ser atribuída totalmente aos movimentos de oferta e demanda. Na verdade, no início do ano houve um surto de informações de que haveria falta de produto no mercado, o que motivou a alta fora de propósito. A seguir, ao serem processadas as informações de que não haveria crise no abastecimento, os preços iniciaram o processo de ajustamento alcançando, em fevereiro de 2011, os mesmos patamares observados no início da década passada.

Já o feijão é um alimento tradicionalmente cultivado por pequenos produtores, e não possui cotação em bolsa. Pesquisas recentes demonstram que o consumo de alimento vem caindo nos últimos anos. Devido à redução no seu preço, a área plantada dessa leguminosa teve uma retração de mais de 1,5 milhão de hectares nos últimos 15 anos, entretanto, graças ao lançamento de novas variedades mais produtivas e resistentes à pragas e doenças, além de novos sistemas de produção, a produção se manteve a mesma (produção nacional no ano de 2009 foi igual aos 3,4 milhões de toneladas do ano de 1994). O feijão é produzido em todas as regiões do país. Com pouco mais de 3% da produção nacional, a Região Norte tem os estados de Rondônia, Pará e Tocantins, com 39%, 29% e 21% respectivamente, os maiores produtores regionais.

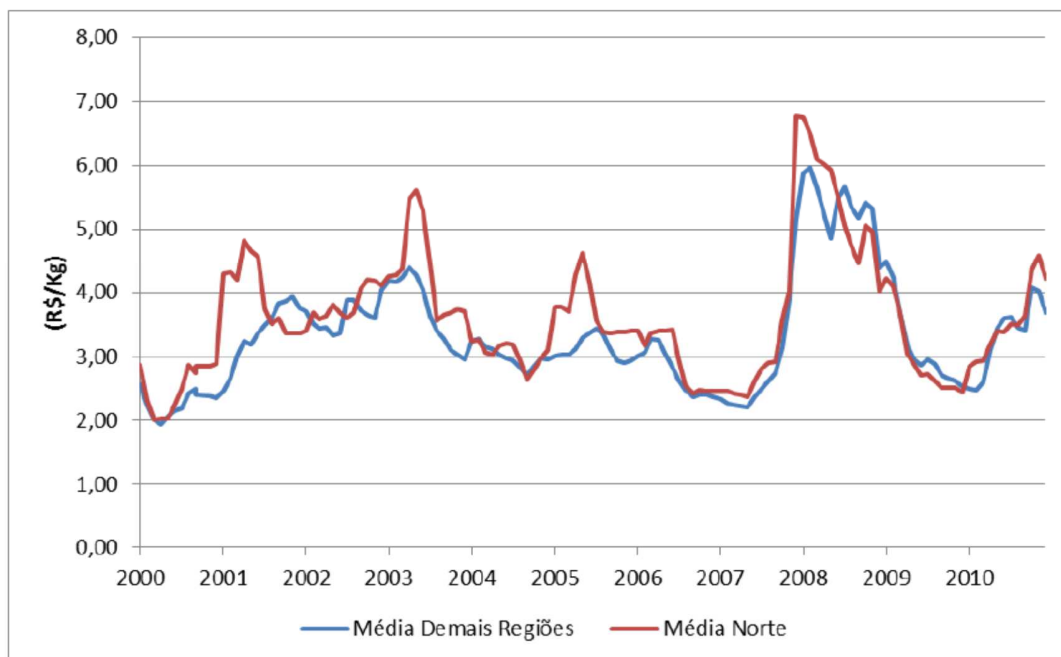


Figura 3 - Preço do quilo do feijão comercializado nos supermercados do Brasil.

Fonte: Dieese, 2011.

Nota: Valores atualizados para dezembro de 2010.

O preço desse produto sofreu sucessivas oscilações no decorrer das últimas duas décadas. Sendo que os preços na Região Norte seguem a mesma tendência das demais regiões do país (Figura 4). A elevação no preço no segundo semestre de 2007, demonstrou como o preço deste produto é volátil à demanda e oferta do mesmo, pois, neste ano, fatores climáticos resultaram em quebras de safra em grandes regiões produtoras. Por outro lado, em meados de 2009 foi verificada uma produção recorde, e conseqüente redução do preço do feijão alcançando patamares de preço oficial garantido ao produtor pelo governo (PGPM).

Mais um item da cesta básica, a farinha é a base alimentar de grande parte das famílias da Região Norte. Tem-se o Pará como o maior produtor do Brasil (18% da produção nacional). Entretanto, essa produção está concentrada em unidades produtoras artesanais, com baixa produtividade de farinha e outros subprodutos, enquanto na Região Sul do Brasil, a produção está sendo proveniente de unidades mais modernas. O resultado disso é que a produção de farinha no Norte e Nordeste está aquém da demanda, e que o Centro-Sul responde por uma produção superior ao consumo regional. E como se observa na Figura 5, está havendo um incremento no preço do produto da Região Norte, que não é observado nas demais regiões do Brasil.

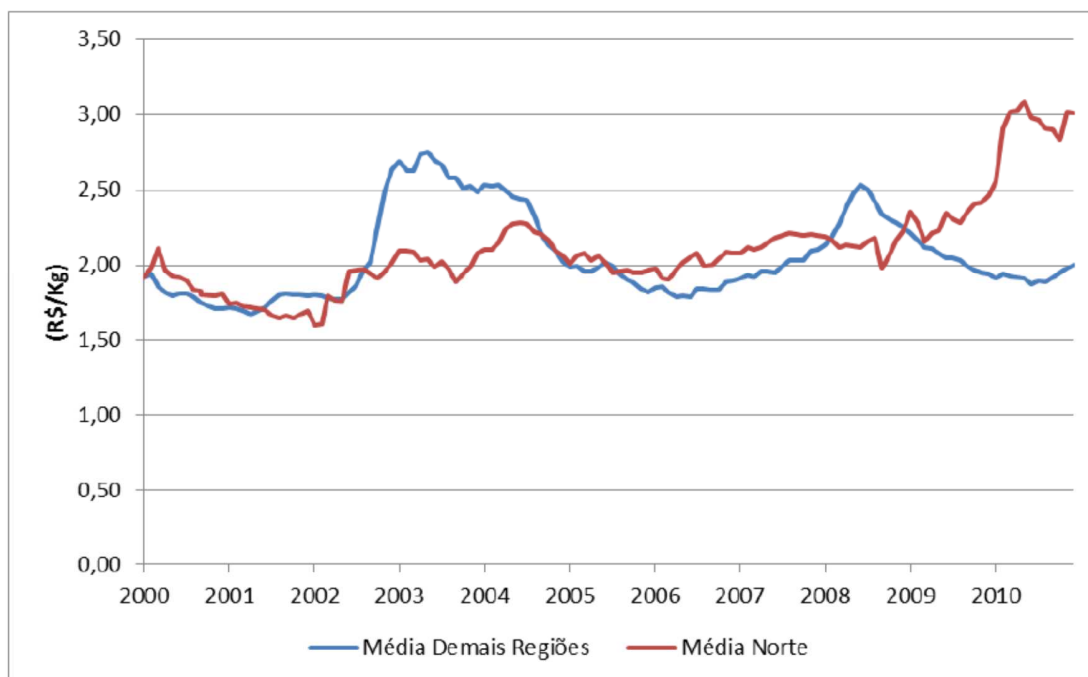


Figura 4 - Preço do quilo da farinha de mandioca comercializado nos supermercados do Brasil.

Fonte: Dieese, 2011.

Nota: Valores atualizados para dezembro de 2010.

No caso do leite, a produção brasileira está concentrada na região Centro-Sul do País (81% da produção nacional) no ano de 2009. Segundo dados do CEPEA, 80% da captação do leite feita por estabelecimentos industriais ocorrem em laticínios desta região. Visto isto, é clara a razão pela qual a média de preços do leite na região Norte é historicamente superior ao observado nas demais regiões do país. Apesar de que, os preços estejam seguindo uma tendência das demais regiões do Brasil, a pouca oferta de leite do tipo longa vida nos mercados de Manaus e Belém fazem com que o preço deste produto esteja em média 18% superior a demais regiões do Brasil.

Segundo dados do IBGE, o produtor de leite da região Norte recebeu um valor 43% superior à média nacional, com exceção do Estado de Rondônia, maior produtor de leite da região (44% da produção regional), que recebeu em média 70% da remuneração paga na média brasileira. O que pode ter ocorrido em virtude da sua alta produção per capita (Tabela 2), ou seja, excesso de oferta.

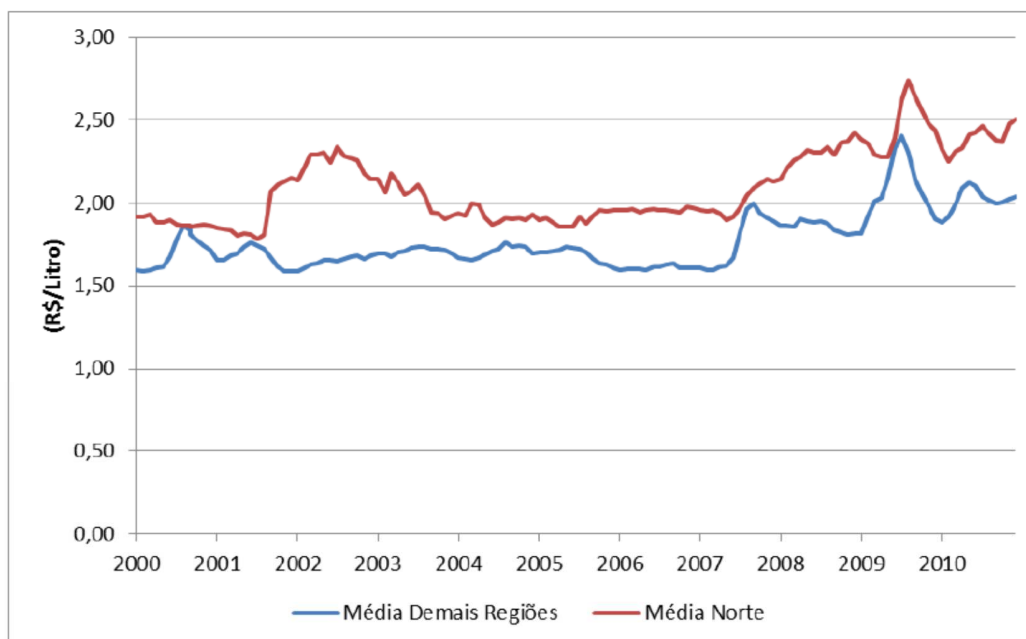


Figura 5 - Preço do litro de leite tipo longa-vida comercializado nos supermercados do Brasil.

Fonte: Dieese, 2011.

Nota: Valores atualizados para dezembro de 2010.

Com a segunda maior área de café plantada no país, a Região Norte vem aumentando sua produção, principalmente do tipo robusta. Entretanto, o baixo rendimento (cerca de 10 sacas/ha) faz com que a região seja apenas a 3ª maior produtora desse grão no país, atrás do Sudeste com 83% e o Nordeste com 7,5%. O preço desse produto alcançou níveis alarmantes no início desse século XXI, com preço médio pago pelo consumidor de R\$18,00/kg na região Norte e R\$15,00/kg nas demais regiões do país. Contudo, produções recordes nos anos de 1999 a 2002 fizeram com que os preços retornassem a um patamar médio de R\$11,00/Kg ainda na década passada (Figura 7).

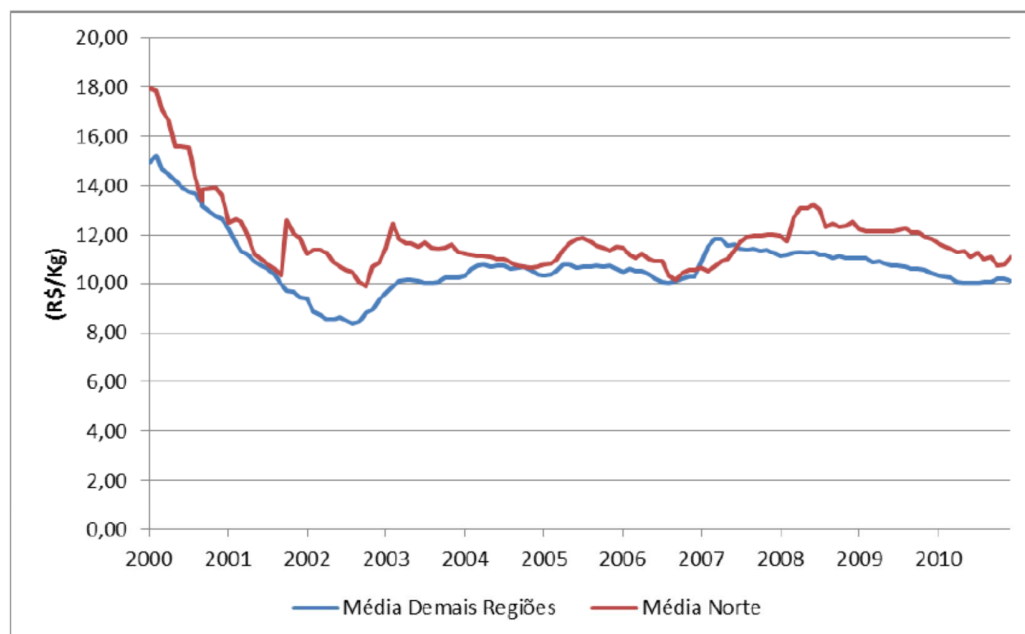


Figura 6 - Preço do quilo do café comercializado nos supermercados do Brasil.

Fonte: Dieese, 2011.

Nota: Valores atualizados para dezembro de 2010.

Atualmente, uma portaria do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA pretende colocar níveis mínimos de qualidade do café consumido no país. A Instrução Normativa Nº16, que deverá estabelecer limites de impurezas e umidade do produto, será um quesito para que os produtores e beneficiadores de café se adaptem e ofereçam um produto de melhor qualidade ao consumidor, assim como já é feito com o leite (IN 51 - MAPA). Com isto, o MAPA tem a intenção de que o café brasileiro retome a credibilidade de produto de boa qualidade.

O milho produzido praticamente no mundo inteiro tem inúmeras aplicações, e é um dos principais elementos constitutivos das rações animais, e recentemente, com os programas de biocombustíveis têm uma parte considerável da produção destinada à fabricação de etanol.

Apesar da redução na produção verificada no ano de 2009 (queda de 14% em relação ao ano anterior), o Brasil vinha aumentando gradativamente a produção desse grão. A Amazônia Legal já é responsável por aproximadamente 20% da produção nacional, com um destaque maior para o estado de Mato Grosso (16%). A área plantada desta cultura vem sendo expandida desde a década passada, baseada, principalmente, na elevação da cotação nos últimos anos. E altas podem ser explicadas pela redução de oferta do produto com destino final a alimentação.

Vista a variação dos preços dos alimentos da cesta básica selecionados, foi gerado também um gráfico comparando a parte econômica com o quadro de pessoal da Embrapa. A Figura 8 traz a porcentagem do valor adicionado (VA) agrícola, segundo dados do IBGE, do ano de 2008 - que reflete o Produto Interno Bruto (PIB) da agropecuária - de seis dos nove estados localizados na Amazônia Legal.

Paralelamente, traz também a porcentagem de funcionários lotados em cada unidade de pesquisa da Embrapa de cada um dos seis estados.

Os estados de Maranhão, Tocantins e Mato Grosso foram omitidos, pois as unidades da Embrapa pertencentes a estes estados foram implantadas recentemente.

De uma forma geral, percebe-se que a quantidade de funcionários é proporcionalmente maior que o VA na maioria dos estados. A exceção é Rondônia, em que com o VA praticamente igual ao estado do Pará, primeiro colocado, fica apenas na terceira posição quanto ao número de funcionários. Este tipo de informação nos sugere a necessidade de um reposicionamento estratégico da Embrapa frente a tal fato.

Isso traz implicações quanto à proposição de metas e ao cumprimento das mesmas, uma vez que as carências e anseios da comunidade local podem não estar sendo atendidos devidamente, dada sua grandeza. O sucesso da pesquisa está diretamente relacionado com uma presença mais marcante e atuante, o que se faz, além de outros aspectos, com a presença de pessoal.

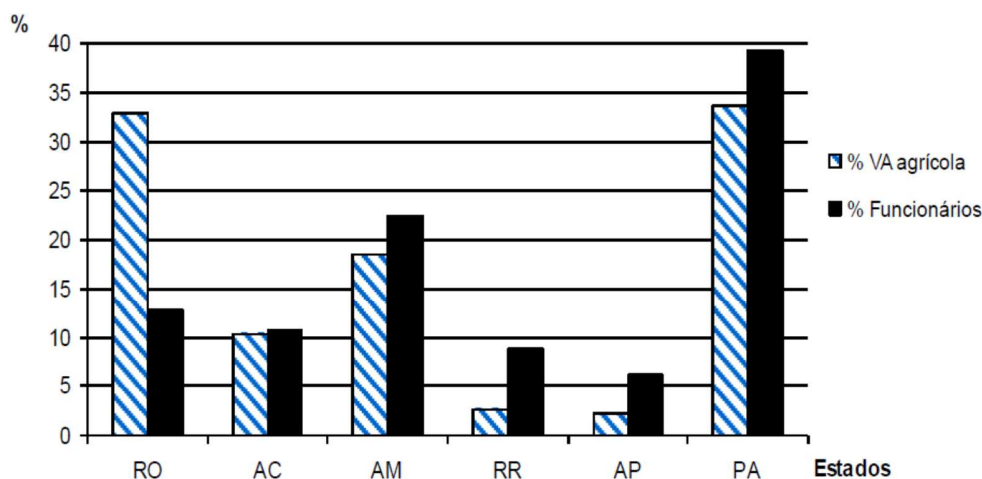


Figura 8: Porcentagem de valor adicionado (VA) agrícola no ano de 2008 e porcentagem de funcionários da Embrapa nos estados da Amazônia Legal que apresentavam unidade de pesquisa à época.

### 3. Tecnologias Disponíveis e Utilizadas

#### 3.1. Por Indicadores de Desempenho

Com relação às tecnologias disponíveis e utilizadas, optou-se por dar ênfase nos PDUs 2008-2011 das unidades, uma vez que retratam o que foi proposto para ser trabalhado no referido período. Saliendo que foram abordados apenas os itens objetos de estudo do presente documento.

Foi levantado o número de metas propostas no PDU 2008-2011 de cada unidade, de acordo com os indicadores de desempenho e as referidas quantidades de tais indicadores (Tabela 4). Com estas informações torna-se possível uma avaliação do que já foi feito, o que está sendo feito e a definição de novas metas para os novos PDUs.

Convém salientar que as unidades do Maranhão (Embrapa Cocais), Tocantins (Embrapa Pesca e Aquicultura) e Mato Grosso (Embrapa Agrossilvipastoril) não foram consideradas, visto que são unidades novas e não apresentam PDUs para o período especificado.

Comparando-se por produtos, a maior concentração de metas para arroz se deu na geração/lançamento de cultivar, teste/indicação de cultivar, práticas e processos agropecuários e em monitoramento/zonamento. O fato de se concentrar atividades para ofertar novas cultivares é interessante, pois implica diretamente em novas tecnologias disponíveis ao produtor. Para feijão, o comportamento foi semelhante, com concentração de metas nos mesmos indicadores do arroz.

Para milho, a concentração de metas ocorreu para teste/indicação de cultivares e em práticas/processos, fato também interessante do ponto de vista de disponibilidade imediata de tecnologia. Para mandioca, embora as atividades tenham se concentrado ao nível de cultivares, outros indicadores também apareceram, como prática/processo agropecuário, processo agroindustrial e monitoramento/zonamento. Para café, o comportamento foi semelhante ao da mandioca, aparecendo também uma metodologia científica.

Tabela 4: Número de metas propostas no PDU 2008 – 2011, conforme indicador de desempenho e unidades da Embrapa na Amazônia para os produtos arroz (AR), café (CA), feijão (FJ), leite (LE), mandioca (MA) e milho (MM).

Indicador de desempenho	Unidades*					
	CPAA	CPAFAC	CPAFAP	CPAFRO	CPAFRR	CPATU
Cultivar gerada/lançada	4 MA	----	1 FJ	1 AR; 1 CA	3 AR; 1 FJ	----
Cultivar testada/indicada	2 AR; 2 MM; 2 FJ	2 CA	----	2 AR; 6 MM; 1 FJ; 2 MA	3 FJ; 2 MA	1 FJ
Evento elite	----	----	----	----	----	----
Prática/processo agropecuário	1 AR; 1 MM; 1 FJ; 2 LE; 1 MA	1 CA	----	3 LE; 2 CA	3 AR; 1 MM; 1 FJ; 1 MA	----
Raça/tipo	----	1 LE	----	----	----	----
Insumo agropecuário	----	----	----	----	----	----
Processo agroindustrial	----	1 MA	----	----	----	----
Metodologia científica	----	----	----	1 LE; 1 CA	1 FJ	----
Máq., equip. e instalação	----	----	----	----	----	----
Estirpes	----	----	----	----	1 MM	----
Monitoramento/zonamento	----	1 LE; 1 MA	2 FJ	1 AR; 1 LE; 3 CA	2 AR; 2 FJ	----
Software	----	----	----	----	----	----

\* As unidades Embrapa Cocais, Embrapa Pesca e Aquicultura e Embrapa Agrossilvipastoril não foram consideradas.

Já para o leite, a maior concentração de atividades ocorreu para práticas/processos e monitoramento/zonamento, além de uma metodologia científica gerada. Dada às características do produto, era esperado que ocorresse tal comportamento.

Comparando-se as unidades, duas delas pouco contribuíram para a geração de tecnologias para esses produtos, caso da CPAFAP e CPATU. Provavelmente, por terem seus focos em outros produtos.

### *3.2. Por Sistemas de Produção*

Outra forma de se identificar o que há de tecnologia disponível é identificar o que há de sistema de produção disponível. Informações apresentadas atualmente no sítio da Embrapa revelam que há poucos sistemas de produção disponíveis para as culturas consideradas para a região Amazônica, conforme pode ser verificado abaixo.

Sistemas de produção disponíveis:

- Para arroz:
  - Cultivo do Arroz Irrigado no Estado do Tocantins
  - Arroz de Terras Altas
  - Cultivo do Arroz de Terras Altas no Estado de Mato Grosso
- Para café:
  - Cultivo do Café Robusta em Rondônia
- Feijão
  - Cultivo do Feijão Comum em Rondônia
- Milho
  - Não há sistema de produção de milho específico para a região amazônica
- Mandioca
  - Cultivo da Mandioca para o Estado do Amapá
  - Cultivo da Mandioca para o Estado do Pará
- Leite
  - Sistema de Produção de Leite no Meio-Norte
  - Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina



#### **4. Considerações Finais**

Os quantitativos de produção e do esforço de pesquisa com alimentos da cesta básica remetem a uma série de indagações para a elaboração dos futuros PDU's das Unidades inseridas na Amazônia Legal:

- O binômio produção de alimentos x esforço de pesquisa é um claro dilema a ser solucionado. Afinal, a produção é pequena ou insignificante em vários estados porque não há grande esforço em se desenvolver tecnologias em culturas da cesta básica ou o esforço é pequeno em decorrência das baixas produções locais?

- A maior parte das Unidades deve apenas gerar tecnologias que garantam a segurança alimentar de populações rurais e de populações tradicionais (em suma, a dita agricultura de base familiar) e assumir que a maior parte dos estados deverá continuar como importadores de alimentos da cesta básica e concentrar seus esforços em produtos para os quais a região tem vantagem comparativa?

- Quais são os verdadeiros gargalos para a não adoção de tecnologias voltadas ao incremento da produtividade e da qualidade dos produtos na região?

- O quadro de pessoal das Unidades na região permite que se desenvolvam pesquisas com tamanha amplitude de produtos?

- Se a resposta à pergunta anterior for sim, os estados da região teriam como absorver este tipo de pesquisa criando empresas estaduais?

#### **5. Referências Bibliográficas**

Abimilho – Associação Brasileira das Indústrias do Milho. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br/noticias/noticias07.htm>. Acesso em: 11 mar. 2011.

AGRIANUAL 2010 – Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Agra FNP – Instituto FNP, 2010. 520 p.

ANUALPEC 2008 – Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Agra FNP – Instituto FNP, 2008. 380 p.

CEPEA – Centro de Estudo e Pesquisa em Economia Aplicada. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/>. Acesso em: 11 mar. 2011.

CONAB – Companhia Brasileira de Abastecimento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2011.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Disponível em: <http://www.dieese.org.br/>. Acesso em: 10 mar. 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 14 mar. 2011.

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Disponível em: <https://www.fao.org.br>. Acesso em: 11 mar. 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em:

<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=p&o=24>. Acesso em: 09 mar. 2011.

IEA - Instituto de Economia Agrícola - O agronegócio da mandioca na região paulista do Médio Paranapanema. Análises e Indicadores do Agronegócio. v.1, n.4, abr. 2006. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=5280>. Acesso em: 10 mar. 2011.

LEAL, P. E. B. et al. Projeto zoneamento das potencialidades dos recursos naturais da Amazônia Legal. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1990.

---

## **4.2 Alimentos da Cesta Básica: Mandioca**

*Por Luiz Guilherme Teixeira Silva - terça, 10 maio 2011, 17:01*

Prezados,

Aproveitando a oportunidade de contribuir com o documento Embrapa na Amazônia, segue em anexo a manifestação de um dos GTs de nossa UD, referente ao Tema, especificamente tratando da devida importância da Mandioca na Amazônia e Estado do Pará.

Atts.

Luiz Guilherme T. Silva  
Gestor do NTRN/CPATU

### **Tema 3: Alimentos da Cesta Básica - Mandioca**

Equipe:  
Aloyséia Noronha  
Célia Tremacoldi  
Elisa Moura Cunha  
João Tomé Farias  
Moisés Modesto Junior  
Raimundo Nonato Brabo Alves  
Roberto Lisboa Cunha

### **Introdução**

A mandioca é uma cultura pré-colombiana de grande importância econômica e social na Amazônia, porém não vem historicamente recebendo do poder público a importância

necessária para o seu desenvolvimento. Além de sua vocação alimentar com espetacular potencial para a produção de carboidrato e proteína, tem se destacado com potencial energético na transformação em biocombustível, embora não tenha sido cogitada para integrar a lista de culturas energéticas para a Amazônia pelo Governo federal.

Em vista disso, é redundante mencionar a importância que a cultura da mandioca tem para o Estado do Pará e para a Amazônia. Seus subprodutos, como a farinha, o tucupi, a goma, a tapioca, a maniçoba, são partes integrantes da alimentação da população, além de fazerem parte da cultura do estado. O cultivo da mandioca também está fortemente associado à agricultura familiar, gerando emprego a milhares de agricultores. Atualmente classificada como cultura de subsistência na região Norte, essa cultura pode fortalecer o agronegócio local a partir do aumento da produtividade e da produção de raízes, da melhoria da qualidade dos seus produtos e subprodutos e apoio a comercialização. Entretanto, para que sejam atingidas essas metas, é necessário um conjunto de ações por parte das instituições envolvidas para gerar tecnologias de manejo, produção e transformação.

Entre as particularidades apresentadas por esta planta, a mandioca tem características específicas de adaptabilidade aos determinados locais e condições, variáveis em escala de micro-região. Cultivares que expressam todo o seu potencial em produtividade numa determinada localidade, podem ter desempenho medíocre a menos de 100 km de distância. Frente a essa característica da cultura um grande desafio da pesquisa seria manter um BAG com a maior variabilidade possível, a fim de permitir laçar cultivares com características de tolerância a pragas e doenças e ao mesmo tempo com a maior abrangência possível em área de cultivo em termos de adaptação, preservando a sua capacidade de expressar produtividade, teor de fécula, betacaroteno e outros.

Outro desafio da pesquisa constitui-se o lançamento de cultivares tolerantes a podridão radicular e para produção de farinha, fécula, proteína, tucupi e mandioca para consumo in natura. Experiências empíricas tem mostrado que a podridão radicular também pode ser controlada com a difusão de duas práticas já dominadas pela pesquisa: a seleção do solo de cultivo a fim de evitar o encharcamento e a distribuição aos agricultores de material sadio de propagação, considerando que a maioria dos agricultores propaga doenças e pragas de roçado para roçado, conforme Figura 1.

Como a mandioca também responde a fertilização mineral e, a aplicação de rochas fosfatadas e de calcário de modo diferenciado, em função do tipo de cultivar, traduziria um outro esforço de pesquisa nesse sentido e poderia ensejar a criação de uma linha de pesquisa de fertilidade de solo para esta cultura.



Figura 1: Estacas de mandiocas afetadas por praga e doenças à esquerda e sadias à direita.

Destarte, as principais prioridades para pesquisa em mandioca no Estado do Pará, estão relacionadas ao:

- Fortalecimento do programa de melhoramento genético para:
- Geração de cultivares mais produtivas e específicas para os subprodutos: fécula, farinha, tucupi e álcool;
- Geração de macaxeira biofortificada com beta-caroteno;
- Obtenção de cultivares resistentes à podridão mole da raiz
- Estabelecimento de parâmetros para produção dos produtos:
- Tucupi (ausência de parâmetros de qualidade, produção, tempo de fermentação, microorganismos envolvidos, forma de armazenamento)
- Farinha (é costume adicionar compostos como tartrazina para dar coloração amarela à farinha, ausência de parâmetros de qualidade)
- Tapioca (ausência de parâmetros de qualidade)
- Álcool (processo de fermentação, uso da mandiocaba)
- Tratos culturais
- Preparo do solo para redução de capinas e incidência de plantas daninhas;
- Capacitação de produtores;
- Manejo e escolha da área e seleção de manivas para reduzir o impacto da podridão mole e de pragas.

## **Justificativa**

Como a Amazônia é sugerida como um dos centros de origem e diversidade da mandioca, o conhecimento da biodiversidade mantida pela população da região é de extrema importância para o advento dessa cultura. É importante gerar informações acerca dos estoques genéticos de mandioca, já que esses materiais podem conter variabilidade genética significativa para caracteres de raiz. Materiais promissores podem ser testados agronomicamente para verificar a possibilidade de recomendação para o plantio ou, mesmo que não tenham características agrônomicas desejáveis podem servir como genitoras em programas de melhoramento genético.

É importante ressaltar que um programa de melhoramento genético específico para a Região Norte, aproveitando a variabilidade natural presente na região, é essencial para o desenvolvimento da cultura. A mandioca possui forte interação genótipo x ambiente e dessa forma, as etapas iniciais de seleção devem ser feitas nas regiões de recomendação das variedades, e não apenas os testes finais, pois muitos materiais promissores, se selecionados inicialmente em outros locais, poderiam estar sendo eliminados.

Apesar da contribuição de 28,7% na produção nacional de raízes de mandioca (IBGE, 2009), a região Norte tem carência de pesquisa integrada nas áreas agrônoma e de ciência e tecnologia de alimentos. Isso vem se refletindo na ausência de parâmetros para a fabricação dos subprodutos e começa a afetar a exportação dos mesmos, pois a exigência dos consumidores e das agências de fiscalização vem crescendo.

A produção de raízes de mandioca na região Norte é voltada em sua maior parte para produção de farinha dos tipos d'água, seca e mista (mistura da massa ralada e fermentada), que podem ser branca ou amarela, obtendo-se esporadicamente, como subproduto, a goma para consumo familiar e/ou, para comercialização nas feiras. O padrão de farinha mais desejado pelos consumidores paraenses é a farinha d'água, que possui sabor diferenciado por apresentar uma etapa de fermentação. Além disso, os consumidores paraenses têm preferência por farinhas de cor amarela, o que leva alguns produtores a adicionarem compostos cancerígenos, como a tartrazina a farinha. Não há ainda formas padronizadas de mensurar a presença de tartrazina no produto, o que merece ser estudado. Portanto, a geração de cultivares amarelas, específica para fabricação de farinhas contribuirá para reduzir a necessidade de adição desses compostos.

Outro importante derivado da mandioca é a fécula, produto com aplicação em inúmeros segmentos (alimentício, plásticos, petróleo, embalagens, papel e siderurgia). Para a produção de fécula é necessária implantação de tecnologia industrial através da instalação de equipamentos (moinhos trituradores, centrífugas decantadoras, secadores, etc.). Como na região Norte a cultura da mandioca na sua maior parte é considerada de subsistência e voltada para produção de farinha, a produção de fécula é inexpressiva, quando comparada a dos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Recentemente, fecularias foram instaladas no Estado do Pará, porém as raízes estão sendo adquiridas em outros estados, visto que a produtividade no Estado vem caindo e a maior parte é destinada a produção de farinha.

O uso da manipueira, que é o resíduo líquido do processamento da raiz, na produção de gêneros alimentícios como o tucupi está em expansão, mas os volumes de produção

são pequenos. O tucupi é o molho parcialmente fermentado, obtido de água prensada (manipueira) da massa triturada, ou ralada de mandiocas de polpa amarela, reconhecidamente brava (dosagem acima de 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca), ou seja, que apresente alto teor de linamarina (glicosídeo cianogênico capaz de gerar HCN).

O processo de produção do tucupi se desenvolveu artesanalmente em sistema de transferência familiar de conhecimentos. É de fácil obtenção, pois é necessário apenas descascar, ralar e prensar as raízes.

O líquido obtido através da prensagem, a manipueira, fica em repouso por um ou dois dias para decantação do amido, que posteriormente é removido, ocorrendo naturalmente sua fermentação. A fermentação da manipueira é encerrada empiricamente com a formação de espuma na superfície e o desprendimento de gás do interior do líquido. O tucupi é utilizado na produção do principal prato típico do Pará, o pato no tucupi, além do tacacá (Figura 2). Além disso, seu uso é disseminado nos Estados do Amapá, Acre e Amazonas. Entretanto, inexistem padrões de fabricação para esse produto, o que dificulta a fiscalização, o que é essencial quando se pensa na segurança alimentar do consumidor, além da adequação ao mercado externo. Devido ao mercado em expansão do tucupi na Região Norte, é grande a demanda de produtores da região por materiais genéticos específicos para tucupi. Entretanto, é necessário determinar quais as características que uma variedade deve possuir para gerar um tucupi de qualidade.



Figura 2: Amostra da diversidade de produtos gerados com mandioca no Estado do Pará. Em sentido horário, tapioca; tipos de farinha; maniçoba produzida com as folhas; tacacá feito com tucupi e farinha de tapioca.

A macaxeira é bastante apreciada na forma cozida ou frita. Entretanto, pela macaxeira ser um produto alimentício para muitas populações de baixa renda, participando da alimentação de crianças em desenvolvimento, vem se propondo a geração de materiais biofortificados, ou seja, que contenham componentes nutritivos em sua composição. O mais conhecido é o acúmulo de carotenóides, compostos precursores da vitamina A, uma vitamina que é essencial para a saúde humana, e que se não consumida em valores mínimos pode levar a cegueira. Os povos indígenas deixaram uma grande herança para o consumo alimentício, pois selecionaram materiais ricos em carotenóides, que são as conhecidas mandiocas amarelas. Na região Norte, ainda não é costume da população o consumo de macaxeiras amarelas, e esses materiais são

mais aproveitados para a fabricação de farinha. Entretanto, a característica de raiz amarela parece estar mais associada a materiais com altos teores de cianeto, que não podem ser consumidos diretamente na forma cozida. Dessa forma, faz-se necessário o melhoramento genético, envolvendo cruzamentos entre materiais amarelos e macaxeiras, com o objetivo de transmitir essa característica para as macaxeiras. A Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical vem desenvolvendo pesquisas nesse sentido e já lançou duas cultivares de mandioca, geradas por cruzamento, porém para a Região Nordeste. Faz-se necessário obter macaxeiras biofortificadas para as condições do Estado do Pará.

Além do melhoramento genético para a qualidade da raiz, a produtividade também deve ser levada em conta. Atualmente, a produtividade média do Estado do Pará está em torno de 15 toneladas por hectare e vem caindo. Essa queda vem ocorrendo principalmente pela doença podridão mole da raiz, causada pelo patógeno *Phytophthora drechsleri* (Figura 3) que vem levando a perdas totais de mandiocais ou colheita precoce. Dessa forma, o lançamento de cultivares resistentes é necessário e a procura pelos materiais fontes de resistência é necessário. Além disso, é necessário repassar aos produtores as estratégias de manejo das áreas e da seleção de manivas para evitar a propagação da doença e também de evitar prejuízos maiores.



Figura 3: Raiz de mandioca infectada com o patógeno *Phytophthora drechsleri*.

---

### 4.3 Debate Fórum

*Re: por Judson Ferreira Valentim - quarta, 13 abril 2011, 15:11*

#### DESAFIOS PARA A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA JUNTO A PRODUTORES FAMILIARES E COMUNIDADES TRADICIONAIS

Creio que os maiores desafios da Embrapa para promover a inovação tecnológica junto aos segmentos de produtores familiares e comunidades tradicionais que na Amazônia Legal tem participação importante na produção de alimentos da cesta básica são:

- Pouca tradição e capacitação para desenvolvimento de pesquisa participativa, que permita gerar, validar e disponibilizar tecnologias, serviços e produtos compatíveis com a realidade ambiental, cultural e econômica de mais de 800.000 famílias de produtores da Região.
- Deficiência de metodologias de transferência de tecnologias adequadas a realidade cultura, ambiental e econômica deste segmento produtivo, principalmente se consideramos as dimensões continentais, a baixa densidade demográfica, o baixo nível educacional e as dificuldades de acesso terrestre.

Como consequência disto, apesar das Unidades da Embrapa na Amazônia terem desenvolvido uma vasta gama de TSPs ao longo dos 38 anos de atuação na Região, a inovação tecnológica em larga escala não aconteceu. Os sistemas de produção destes segmentos produtivos ainda são predominantemente de baixo nível tecnológico, são ambientalmente insustentáveis e economicamente inviáveis, se computados todos os custos dos fatores de produção.

A permanecer o cenário atual, devem permanecer as tendências de degradação ambiental, reconcentração da terra (produtores com maior capital gerencial, maior força de trabalho e com maior sucesso compram as terras dos menos aptos) e migração para as periferias das cidades de famílias sem capacitação para se inserir no mercado de trabalho urbano.

Da mesma forma como o SEG fomentou mobilizou as competências do SNAP e dos seus parceiros para articular e desenvolver projetos estratégicos (MP1) e projetos em redes (MP2) para viabilizar respostas aos desafios estratégicos e prioritários nacionais e regionais de P&D, também seria necessário esforço semelhante para mobilizar as competência para a articulação e desenvolvimento de projetos estratégicos em redes de TT para que as TSPs possam efetivamente se disponibilizadas aos agentes de ATER e, disponibilizadas ao produtores possam promover a inovação dos sistemas de produção de produtores familiares e comunidades tradicionais em larga escala.

Para que isto ocorra efetivamente, além das decisões de reestruturação já em andamento na Embrapa (criação do DTT), há necessidade de mapear as capacidades e competências da Embrapa em TT na Embrapa, definir os perfis e a composição desejável do quadro de competências da Empresa e de suas Unidades e estabelecer uma estratégia e cronograma para alcançar este quadro, de forma a poder atuar em TT com efetividade e de forma relevante.

Outra questão de extrema importância diz respeito a alocação de recursos orçamentários e financeiros adequados para assegurar agilidade, confiabilidade e credibilidade nas ações de TT da Embrapa. Da forma como o processo de TT é desenvolvido atualmente, onde não há previsão assegurada de recursos mínimos para assegurar um relacionamento de TT e comunicação de qualidade da Embrapa com o ambiente externo, a Empresa permanece com sua imagem extremamente vulnerável.



*Re: por Elisio Contini - quinta, 14 abril 2011, 15:59*

1. Gostei dos Gráficos e considerações apresentadas no documento básico. Observa-se que em quase todos os produtos básicos para a região Norte, os preços não estão acima da média nacional. O leite é um caso em que o preço na região Norte tem estado acima da média nacional. Como a renda media regional é aproximadamente 60% da média nacional, fica fácil deduzir que os moradores do Norte gastam mais de sua renda com o leite do que em outras regiões.

2. Como elevar a renda dos pequenos produtores e ao mesmo tempo não onerar via preços altos os consumidores pobres das cidades? Só há uma forma: elevação da produtividade, o que implica uso de insumos modernos ou sua substituição por tecnologias, como a fixação biológica. Maior eficiência de fósforo e potássio devem ser prioridades da pesquisa, a nível nacional e em regiões em que os fertilizantes chegam a preços elevados, como o interior da Amazônia. Podemos aceitar a tese de que a região deve produzir para o seu abastecimento, nos produtos de cesta básica. Naturalmente, Mato Grosso, Tocantins com a produção de arroz pode abastecer outras regiões....

3. Para debate: quais as prioridades de pesquisa neste produtos da cesta básica?

Elisio

---

*Re: por samuel jose de magalhaes oliveira - sexta, 29 abril 2011, 12:19*

Salta aos olhos a importância da produção agrícola de Rondônia no contexto da Amazônia. Eis alguns dados adicionais: Rondônia exporta 3% da carne bovina do mundo, responde por 7% do abate bovino brasileiro, produz 4% do café e do leite do país. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária deve voltar seu foco preferencial para a pesquisa agropecuária e, com urgência, reforçar a atuação da Embrapa Rondônia, expandindo seu quadro de pessoal para fazer jus à demanda existente nesta importante fronteira agrícola.

---

*Re: por João Carlos Garcia - segunda, 2 maio 2011, 16:02*

Acho que o problema de abastecimento da população da Amazonia vai além do desenvolvimento tecnológico. Existem situações realmente diferenciadas. As tabelas com os preços regionais não informam muito pois algumas áreas da região tem o problema de isolamento do resto do país, e neste caso a produção local deve ser equacionada. Nestes casos, o componente organizacional da produção pode ser mais importante do que a tecnologia empregada. Se estamos interessados em atender o mercado regional (que é pequeno) é uma situação. Se estamos interessados em gerar

renda, a situação é outra. De qualquer forma, o potencial de produção da região é muito grande e o consumo regional muito pequeno, os produtos devem ser aqueles que podem ser transportados para o Nordeste ou Centro-Sul do Brasil. Durante algum tempo consumimos aqui em Minas Gerais leite condensado e creme de leite produzidos por um laticínio de Rondonia. As exportações de carne de aves e de suínos oriundas de Mato Grosso estão entre os cinco principais estados exportadores. Ou seja para retirar os produtos da região estes terão que ter maior valor agregado.

Chama atenção a situação da farinha de mandioca na qual os preços regionais são mais elevados do que os nacionais. Neste caso o maior produtor do Brasil é o Paraná, o que demonstra a importância da organização da produção e da industrialização. É o paradoxo da produção em pequenas unidades produtivas. Podem ser interessantes para o abastecimento de pequenas comunidades. Quando se pensa em cidades maiores (principalmente as capitais), definitivamente este não é o caminho.

---

*Re: por samuel jose de magalhaes oliveira - sexta, 29 abril 2011, 12:24*

Considerando o último parágrafo, página 13. Não estou certo que a estratégia de todos os centros de pesquisa da Embrapa na Amazônia seja pesquisar alimentos da cesta básica. A pesquisa com este tema é primordial e deve ser de fato intensificada. Mas sou da opinião da necessidade da especialização dos centros da Amazônia. Rondônia, no Noroeste e Pará, no Norte, bem como Mato Grosso, no Centro-Oeste, parecem ter vocação natural para assumir estas responsabilidades, pela característica do setor rural destes estados.

---

*Re: por José Roberto Vieira Junior - segunda, 2 maio 2011, 11:12*

Concordo com o Samuel. Esta discussão precisa ser reativada. A questão de foco é fundamental nesse momento tão crítico de pessoal x pesquisa. Se Rondônia junto com o Pará destacam-se nesse cenário é preciso que se faça investimentos em pessoal, custeio e capital direcionados. Precisamos urgentemente aumentar o quadro de pessoal.

---

*Re: por Luiz Guilherme Teixeira Silva - quarta, 11 maio 2011, 09:35*

Em relação ao documento que fora anexado ontem neste fórum, fazemos a seguinte retificação no item justificativa no 5 parágrafo: apenas uma fecularia foi instalada no

Estado do Pará e a matéria prima processada não vem de outros estados e sim da região do Baixo Tocantins no próprio estado, porém com fornecimento abaixo da capacidade de processamento da feccaria que é de 200 toneladas/dia.

---

*Por Alfredo Homma - terça, 3 maio 2011, 08:56*

Excelentes os comentários dos pesquisadores Victor Ferreira de Souza, João Carlos Garcia e Samuel José de Magalhães Oliveira.

A despeito do local de discussão não se restringir apenas ao tópico "Alimentos da Cesta Básica", tomo a liberdade de colocar alguns pontos para servir de subsídios para a CECAT:

1 - Há necessidade de compatibilizar as contribuições emergentes que estão surgindo e que deverá ser ampliado nos próximos dias, inclusive com a valiosa participação de pesquisadores de outras regiões fora da Amazônia;

2 - A reunião marcada para o período de 2 a 3 de junho tornaria mais proveitosa e consistente com a compatibilização das discussões nos documentos apresentados. Acho o tempo muito apertado para essa compatibilização;

3 - Concordo com o Dr. Victor Ferreira de Souza que o tópico referente ao algodão, precisa ser mais enfatizado, bem como a necessidade de compatibilizar o programa de pesquisa de fruticultura entre as diversas unidades da Embrapa na Amazônia. Os pesquisadores da antiga Região Norte não tem experiência sobre o algodão, que deve ser convidado um entendido sobre o assunto, do Estado de Mato Grosso ou da Embrapa Algodão. Quanto a fruticultura a visão da antiga Província do Grão-Pará (Amazonas + Pará) está prevalecendo;

4 - Quanto ao estabelecimento de prioridades entendo como sendo altamente complexa: no clássico livro de Paulo Cavalcante listam quase duas centenas de frutas na Amazônia, há necessidade de priorizar;

5 - A elaboração de prioridades de pesquisa deve 'começar pelo fim': a partir dos resultados desejados são definidas as estratégias, as estruturas, os processos, as competências, etc. Não é o que ocorre sempre. A administração burocrática mesmo tendo sido desaconselhada pela ciência da administração pública internacional há mais de trinta anos, ainda persiste. Ela continua a predominar em boa parte das políticas brasileiras. Na prática foca suas ações muito mais no cumprimento das normas do que nos resultados esperados pela política.

a) Serão necessárias novas abordagens para problemas gerais e complexos – violência, drogas, pobreza – sendo inevitáveis conflitos entre a demanda por resultados de curto prazo pela população e resultados dos governos, o que poderá aumentar a crise de legitimidade dos mesmos;

b) A mídia está politizada e muito cética com os governos. Os cidadãos também estão mais ricos, informados e impacientes com os governos. O aumento do poder da mídia cada vez mais formada por grandes grupos econômicos e muito preparados irá expor mais ainda os gestores públicos à opinião pública;

c) Os governos terão que agir de forma unificada e com coordenação horizontal: será necessário para enfrentar temas graves e complexos, ações intra-governo, e entre diferentes esferas de governo (poderes e níveis); articulação com sociedade organizada; uso de tecnologias modernas de TCI; visão do todo para enxergar o problema corretamente ao invés do insulamento setorial, organizacional e corporativo (PIMENTA, 2011).

6 - Concordo plenamente com as conceituações teóricas do colega João Carlos Garcia. Há necessidade de "democratizar" os "green products", os produtos extrativos, os produtos orgânicos, etc. Ao efetuar esta "democratização", naturalmente, aparecem conflitos da incapacidade da oferta em atender ao crescimento da demanda. Para os produtos extrativos da Amazônia poderemos ampliar a oferta via maiores investimentos em pesquisa de domesticação; para os produtos orgânicos e "green products" já fica um pouco mais difícil, tornando exclusivo de camadas mais ricas de consumidores. Fica a ressalva de que uma agricultura com menos uso de agroquímicos é sempre possível.

7 - Quanto a cultura da mandioca, no qual o Estado do Pará é o maior produtor nacional, contudo a sua produtividade média é 50% inferior a do Estado do Paraná. Há necessidade de maiores investimentos de pesquisa nesta cultura na Amazônia, por ser alimento básico, responsabilidade nos desmatamentos e queimadas de floresta densa e vegetação secundária, parte da culinária cultural dos paraenses (tacacá, maniçoba, etc.), de novos usos (pão de queijo, etc.) e da baixa produtividade, pragas e doenças e falta de lenha para torrar a farinha nos roçados de vegetação secundária. A busca da lenha para os roçados de mandioca em vegetação secundária, responde por 10 a 15% do custos de produção. Portanto a pesquisa de mandioca precisa estar associado com programas de reflorestamento com espécies de rápido crescimento para a produção de lenha;

8 - A mudança da geografia agrária brasileira. Quando a Embrapa foi fundada, o Estado do Rio Grande do Sul era o maior produtor de soja, que foi transferida para o Estado do Paraná e agora o Estado de Mato Grosso é o maior produtor nacional. A mesma coisa ocorreu com o algodão, a mandioca, o abacaxi, etc. Isto não está combinando com a localização de determinados Centros da Embrapa (soja, mandioca, algodão e outras com atividades correlatas). A Embrapa deu a resposta recente com a criação de Unidades em Mato Grosso, Tocantins e no Maranhão, mas o vácuo tecnológico para muitas atividades agrícolas diretas e correlatas ainda persiste.

São essas as considerações que teria a efetuar esperando que possamos ajudar a CECAT na elaboração de um documento bem robusto sobre as prioridades de pesquisa na Amazônia.

*Por Alfredo Homma - quarta, 27 abril 2011, 12:05*

Gostaríamos de efetuar alguns comentários aproveitando o excelente artigo do economista da Embrapa Gado de Leite, Glauco Rodrigues Carvalho, sobre os recentes resultados gastos das famílias com alimentação. As famílias pobres tem um gasto muito grande da sua renda na aquisição de alimentos. Dessa forma a Embrapa teria um papel primordial de aumentar o poder de compra e promover a distribuição de renda das famílias pobres mediante a redução dos custos de alimentos no país.

É interessante frisar que Belém é cidade brasileira onde a participação da alimentação nos gastos familiares é a mais elevada do país, chegando a quase um terço. Nada mais salutar, portanto, a iniciativa da CECAT em colocar o tema "Alimentos e Cesta Básica" como um dos itens prioritários para a pesquisa na Amazônia.

Vem ai a grande pergunta: como a Embrapa poderia contribuir para a redução dos preços de alimentos?

Isto enseja uma mudança dos rumos de pesquisa da Embrapa na Amazônia:

- maior atenção com as pesquisas com hortaliças, onde ocorre uma importação maciça de produtos do Sul, Sudeste e Centro-Oeste;

- reciclagem do lixo urbano para fabricação de compostagem, visando criar alternativas para os altos custos de fertilizantes químicos e da deficiência de matéria orgânica, onde uma parte é importada do Nordeste brasileiro (torta de mamona, babaçu, algodão, fezes de cabritos, etc.);

- aumentar a produtividade da mandioca, com o desenvolvimento de variedades, tratos culturais, etc. Trata-se um alimento básico das populações amazônicas (diz gíria popular que a farinha aumenta a quantidade de comida, resfria o alimento quente, fácil de transportar, está pronta para uso, versátil para diversas combinações, etc.) e quando se confronta com a quantidade de pesquisadores que se dedicam a esta cultura são contados a dedo;

- aumentar a produtividade das pastagens e do rebanho bovino. É inconcebível que os Estados do Pará e Rondônia a produtividade do rebanho leiteiro esteja na faixa de 3 litros/vaca/dia, apesar do interesse dos grandes laticínios com unidades nestes dois Estados, para exportação para o Sul e Sudeste. Precisamos aumentar as pesquisas nesta área que sofreram forte queda de investimentos e da redução do número de pesquisadores. Os pesquisadores dessa área foram mal vistos com a eclosão da questão ambiental;

- expandir os plantios de açazeiros nos Estado do Pará e Amapá. Os preços de polpa de açaí em Belém dispararam, se comparar com o início do Plano Real em 1995, quando custava R\$ 1,50/litro chegou a R\$ 24,00/litro em 2008, atualmente, está custando R\$ 14,00/litro. Um aumento de 1.600% em 15 anos. Um alimento de gente pobre foi transformando com o crescimento do mercado em alimento de gente rica e para exportação;

- descoberta de novos alimentos não convencionais (hortaliças regionais, aproveitamento de subprodutos, etc. etc. daí o novo enfoque que as pesquisas sobre tecnologias agroindustriais precisam serem enfocadas;
- Outros tópicos, etc. etc.

Dessa forma, a questão ambiental que eclodiu pós assassinato Chico Mendes (1988), as áreas de pesquisas voltadas para as culturas alimentares, perenes e da criação pecuária sofreram forte restrição de investimentos e do número de pesquisadores precisaria ser reativada. O custo da cesta básica está na Amazônia e tem reflexos com a expansão da agroenergia, dos grandes projetos em execução, da urbanização, entre outros.

Abaixo a transcrição de uma parte do artigo de Glauco Carvalho.

No Brasil, os alimentos representam em média 22,8% dos gastos das famílias, ou seja, 1/5 das compras das famílias brasileiras se destinam a aquisição de alimentos. É um valor significativo quando comparado ao grupo do G7 (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido, França, Itália e Canadá), onde os alimentos representam 15% dos gastos das famílias. Por outro lado é pouco em relação a países como Índia, onde os alimentos respondem por 60% dos gastos (Carvalho, 2011).

Na Região Metropolitana de Belém, pode-se observar que 1/3 dos gastos das famílias são direcionados para alimentos, que por sua vez, subiram 10,4% em 2010 nesta mesma região. Por outro lado, em Brasília os alimentos tiveram alta de 11,9%, mas eles têm uma participação menor nos gastos, de apenas 18%.

Quadro 1 – Inflação de alimentos e bebidas e seu peso nos gastos das famílias: Brasil e regiões metropolitanas (%), 2010.

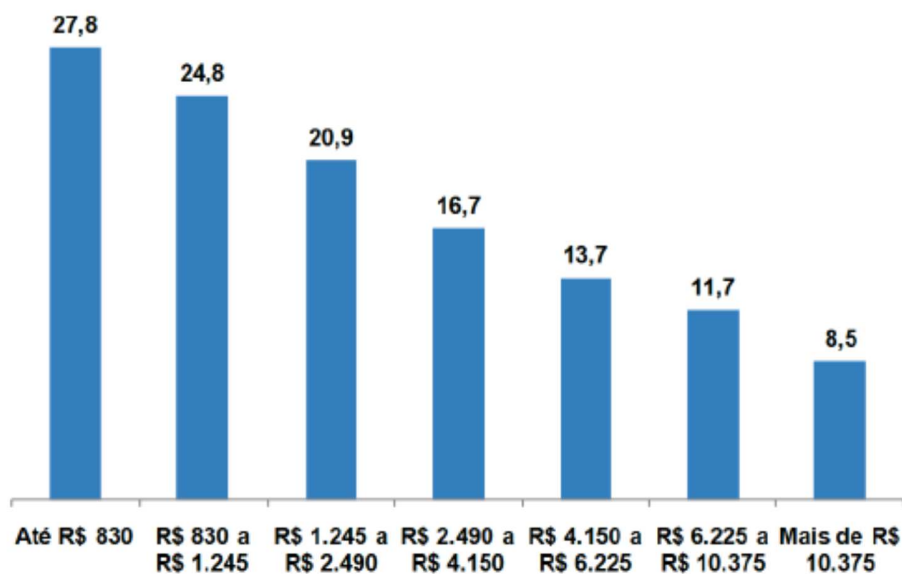
<b>País/Região Metropolitana</b>	<b>Inflação de alimentos e bebidas (%)</b>	<b>Participação de alimentação e bebidas nos gastos (%)</b>
Brasil	10,4	22,8
Belém	10,4	32,5
Fortaleza	11,3	25,1
Recife	8,5	26,5
Salvador	9,3	24,7
Belo Horizonte	10,0	23,0
Rio de Janeiro	10,2	22,9
São Paulo	11,1	21,4
Curitiba	13,1	21,2
Porto Alegre	7,5	23,2
Brasília	11,9	18,0
Goiânia	11,2	20,6

Fonte: IBGE (IPCA, 2011)

O consumidor passou a pagar mais caro especialmente pelos feijões, cujos preços chegaram a subir 51,5% no ano. Mas, em critério de importância no orçamento das famílias, a despesa que mais pesou foi a com a compra de carnes. O preço do quilo aumentou 29,6%, em média, liderando a lista dos principais impactos para o IPCA do ano. No grupo de lácteos a alta foi de 11,4%, puxada pelo leite UHT cujos preços subiram 18,9% ao longo de 2010.

O grande problema da inflação de alimentos é que penaliza as classes de renda com consumo menos sofisticado, ou seja, as classes onde o alimento tem maior peso na renda familiar. Observando os dados da pesquisa de orçamento familiar, do IBGE, verifica-se que para uma família com renda média de até R\$830 as despesas com alimentos representam quase 1/3 dos gastos; na classe de renda entre R\$830 e R\$1.245 os alimentos respondem por 1/4 dos gastos, enquanto nas famílias mais abastadas esse percentual é inferior a 10% (Figura 1).

Figura 1 - Participação da alimentação nas despesas totais das famílias, por classe de renda no Brasil em 2010 (%)



Fonte: IBGE (POF 2008).

Vale salientar que a inflação de alimentos é autodestrutiva, na medida em que poderá reduzir a expansão da demanda através de dois canais. Primeiro, à medida que corrói a renda das famílias mais pobres, reduz a demanda de alimentos e demais bens. Segundo, se a inflação persistir, poderá haver movimentos de elevação de taxas de juros nos bancos centrais, a fim de preservar a estabilidade de preços. Aliás, no Brasil isso já foi incorporado ao cenário econômico e, segundo o relatório de mercado do Banco Central do Brasil (Focus) do dia 18 de março de 2011, a Selic deverá chegar a 12,50% no final deste ano. Portanto, 0,75 ponto percentual superior ao atual patamar de 11,75%.

CARVALHO, G.R. Inflação de alimentos e seus efeitos sobre o orçamento das famílias brasileiras. Panorama do Leite, Ano 5 - Nº 52 - Março de 2011.

*Re: por samuel jose de magalhaes oliveira - quarta, 27 abril 2011, 16:43*

Estou totalmente de acordo com o Dr Homma.

O preço dos alimentos básicos é um sinal de alerta para a sociedade brasileira e uma reflexão para a Embrapa. Estamos de fato fazendo pesquisa agropecuária na Amazônia, esta grande fronteira agrícola brasileira?

---

*Re: por VICTOR FERREIRA DE SOUZA - segunda, 2 maio 2011, 15:54*

Estimado Homma,

Permita-me concordar em parte com seus comentários. O Pará, por exemplo, produz 620 kg de mandioca por habitante ano (isto é quase 2 kg/pessoa/dia) mas a farinha é 50% mais cara que no centro-sul do país. O problema é apenas tecnológico na produção de mandioca? Devemos concordar que não. Esta produção de farinha deve ser muito artesanal para ter tal preço! A melhoria do rendimento poderia, de certo forma, reduzir o custo. Mas em que ordem de grandeza? Mandioca para farinha deve estar sendo paga a uns R\$ 0,10 o quilo ao produtor. Então, o problema maior não é nem a produção (que é elevadíssima) nem o custo da produção. Alguém está ganhando, e muito, com a farinha. Outro ponto: é realmente o custos dos alimentos que levam os belenenses a gastar 1/3 da renda com alimentação ou a renda do belenense que é muito baixa? Por fim, devemos olhar com muito cuidado a enormidade de produtos que trabalhamos. Possivelmente, o Cpatu com seu quadro de pessoal, pode atender tal demanda; mas isto não é a realidade das demais UD's da região.

---

*Re: por João Carlos Garcia - segunda, 2 maio 2011, 16:29*

Prezado Homma

Como não conheço a região vou aproveitar o seu exemplo do açaí para ilustrar uma situação que citei em uma mensagem anterior.

O que nós queremos? o abastecimento local ou a geração de renda? Se for geração de renda, é concebível que um produto de consumo tradicional suba de preço quando sua área de consumo se expande e a produção local não se expande. Imagine o que vai acontecer quando o açaí cair no gosto dos europeus? É nisso que dá aumentar o consumo de produtos que mantêm a sua característica extrativista. Se o sistema produtivo não consegue atender a demanda, a população local é que sofre. Por outro lado, se é para manter o sistema tradicional de produção é melhor manter as frutas da Amazonia muito bem escondidas.



Existe uma caso típico de marketing que é o kiwi. Ele foi objeto de um programa de introdução na Europa que permitiu aos produtores da Nova Zelândia obter renda com sua exploração. No entanto de certa forma eles tiveram que abrir mão do abastecimento de alguns países periféricos (caso do Brasil) que passou a ser o responsável pelo abastecimento local (pelo que eu me lembro, o kiwi é hoje uma fruta mais popular e de menor preço do que era há alguns anos).

Mudando de assunto:

Muito cuidado com esta visão de que os consumidores pobres são "penalizados" pelo aumento dos preços dos alimentos e que é função dos agricultores evitar que isto aconteça. Os consumidores pobres das cidades vêm tendo aumento de remuneração pelo trabalho. Isto não inclui rendas resultantes da aquisição de competências mas sim resultam da situação de quase pleno emprego em que nos encontramos. Alguns tipos de serviços tradicionais subiram muito de preço nos últimos anos (o Delfin Neto indicou isto em um artigo recente). Por que os consumidores urbanos têm direito ao aumento de renda pela mesma quantidade de trabalho e não querem dividir parte dos ganhos com os agricultores?

---

*Re: por VICTOR FERREIRA DE SOUZA - segunda, 2 maio 2011, 16:47*

Caro João Carlos Garcia,

Parabéns pelo comentário! Se entrar em Uso Sustentável de Florestas vai reparar que defendi algo semelhante. Se algum produto se destacar em termos de mercado, vamos ter de domesticá-lo (como vem acontecendo com o açaí). Extrativismo jamais atenderá uma demanda regional, quanto mais global! Os exemplos são inúmeros: seringueira, açaí, cupuaçu, pupunha, cacau, apenas para ficar em produtos da Amazônia.

## **5 Complexo carnes (bovino, frango e suínos)**

### **5.1 Documento Base – COMPLEXO CARNES NA AMAZÔNIA LEGAL**

#### **CONHECIMENTO DA REGIÃO**

A Amazônia Legal é a região compreendida pela totalidade dos estados do Acre, do Amapá, de Amazonas, do Pará, de Rondônia e de Roraima e parte dos estados do Mato Grosso, de Tocantins e do Maranhão. A região engloba uma superfície de aproximadamente 5.217.423 km<sup>2</sup> (SUDAM, 2009), correspondente a cerca de 61% do território brasileiro. Foi instituída com o objetivo de definir a delimitação geográfica da região política captadora de incentivos fiscais com o propósito de promoção do seu desenvolvimento regional.

Essa região representa 59% do território brasileiro, distribuído por 775 municípios, com uma população de 23,6 milhões de habitantes em 2007 (IBGE, 2007; 2009a). O Bioma Amazônia ocupa 61% da Amazônia Legal, sendo o restante constituído de 24% de áreas do Bioma Cerrado e de transição, 15% de áreas antropizadas, e destas últimas sendo 8% de pastagens cultivadas, 5% de vegetação secundária e 2% de agricultura (IBGE, 2009b; 2009e). A área desmatada na Amazônia Legal ultrapassou os 70 milhões de hectares em 2008 (INPE, 2009).

O setor agropecuário é um dos setores que mais têm contribuído para o crescimento econômico do Brasil nos últimos anos. A pecuária em particular, tem tido um papel de destaque nesse cenário. O Brasil tornou-se em 2003 o maior exportador de carne bovina do mundo. Porém, grande parte do crescimento da pecuária tem ocorrido na Amazônia, o que contribuiu para o aumento nas taxas de desmatamento visando o plantio de pastos.

A atividade pecuária bovina no Brasil central caracterizou-se, desde seus primórdios, pelo processo de exploração de seus recursos naturais. As pastagens nativas formavam a base da alimentação dos rebanhos. Com a adoção das pastagens cultivadas, especialmente as do gênero *Brachiaria*, a atividade pecuária intensificou-se.

A agricultura amazônica apresenta uma grande heterogeneidade tecnológica. Segundo Valentim e Andrade (2009), os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostram que nos últimos 30 anos, os ganhos de produtividade permitiram evitar a incorporação de 147,5 milhões de hectares nos biomas Cerrado e Amazônia aos sistemas agropecuários. Ainda segundo os autores, apesar dos avanços, estes sistemas ainda apresentam baixo nível tecnológico. O investimento em inovações tecnológicas para promover a intensificação da pecuária de corte e leite nas áreas desmatadas da região, considerando toda a diversidade de clima e solos existentes, é uma questão fundamental.

Políticas de regularização fundiária, de melhoria da infra-estrutura de transporte e energia, de subsídio à aquisição de máquinas, implementos agrícolas e insumos agropecuários e apoio crescente à assistência técnica qualificada são também essenciais para acelerar o processo de transição dos sistemas de produção extensivos para sistemas pecuários intensivos e sustentáveis da Amazônia Legal.

O rebanho bovino brasileiro passou de 102 milhões de cabeças em 1975 para 205 milhões em 2009, o que equivale a um crescimento de 102% (IBGE, 2006). As regiões Norte e Centro-Oeste foram as mais dinâmicas neste período, com crescimento de 1.683% e 189%, respectivamente. Cabe registrar que o elevado crescimento do rebanho bovino na Região Norte entre 1985 e 1995 decorreu da criação do Estado de Tocantins em 1988, com o desmembramento de parte do território e do rebanho bovino do Estado de Goiás.

A maior dinâmica da pecuária bovina nas regiões Norte e Centro-Oeste fez com que a sua participação no rebanho nacional passasse de 2,1% e 24,3%, em 1975, para 19,7% e 34,4%, em 2009, respectivamente. A participação da Amazônia Legal no rebanho nacional passou de 6,8% para 33% entre 1975 e 2009. Entre 1975 e 2005, as taxas de crescimento anual do rebanho bovino na Região Norte foram ligeiramente maiores do que aquelas observadas na Amazônia Legal e praticamente três vezes superiores as do Brasil. Porém, nos anos de 2006 e 2007 as taxas de crescimento anual do rebanho bovino foram negativas, tanto no Brasil quanto na Região Norte e na Amazônia Legal (Valentim e Andrade, 2009). Todavia, nos anos de 2008 e 2009, em função da recuperação dos preços, essa tendência de queda foi revertida. Mas, ainda assim, as taxas de crescimento foram menores do que as observadas nos períodos anteriores.

De fato, entre 2005 e 2009 o rebanho bovino brasileiro teve redução de 1% e apenas a Região Nordeste apresentou variação positiva. Esta redução do rebanho nos anos de 2006 e 2007 foi decorrência: (a) do aumento do abate de fêmeas ocorrido entre 2003 e 2006, reduzindo a disponibilidade de animais de reposição; (b) do aumento da taxa de abate no Brasil no período, estimulado pela recuperação dos preços da arroba; e (c) da redução das taxas de desmatamento na Amazônia Legal, em função do aumento da efetividade das ações de monitoramento e controle ambiental.

Quando se analisa a dinâmica do rebanho bovino entre os estados da Amazônia Legal, verifica-se que as maiores taxas de crescimento acumulado do rebanho entre 1975 e 2005 ocorreram em Rondônia (21.934,8%), Acre (1.838,3%) e Pará (1.163,1%), e as menores foram observadas em Tocantins (43,6%) e Amapá (51,4%). Entre 2005 e 2009 houve redução de 1% do rebanho bovino da Amazônia Legal, com destaque para os estados do Pará (-15%), Tocantins (-7,1%) e Roraima (-5,1%). Em 2009, os estados de Mato Grosso e Pará, juntos, detinham 65% do rebanho da Amazônia Legal. Enquanto os rebanhos dos estados do Amapá, Roraima, Amazonas e Acre, somados, representavam apenas 5% do total da região em 2009.

Outra cadeia do complexo carnes importante no Brasil é a de produção de aves para abate. Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009), a cadeia produtiva da carne de frango é um exemplo de sucesso no complexo agroindustrial brasileiro, representando o quinto produto na pauta de exportações do País e o segundo nas exportações do agronegócio. Nesse contexto, o mercado brasileiro conseguiu conquistar espaço no competitivo mercado mundial, com o rápido crescimento de sua participação nas exportações mundiais de carne de frango, tornando-se, segundo dados do Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO, 2009), o segundo maior exportador mundial em 1998 e o primeiro em 2004, quando superou os EUA, país que ocupava o primeiro lugar no ranking. A região da Amazônia Legal responde atualmente por cerca de 5% do efetivo de aves do Brasil.

Segundo Santos Filho (Embrapa Suínos e Aves; comunicação pessoal) a produção industrial de frangos existe em Rondônia, no Pará e aos poucos algumas empresas tem buscado se instalar no Mato Grosso (Figura 1). A suinocultura está presente na área de fronteira da Amazônia legal, no estado do Mato Grosso (Figura 1). A alimentação é um dos maiores custos na produção de suínos e aves, e por isso a atividade tende a aumentar os rebanhos em áreas produtoras de grãos.

Figura 1: Distribuição da Produção de Suínos e Frangos no Brasil em 2008.



Analisando, portanto, os números do complexo carne (bovinos, suínos e aves) na região da Amazônia Legal, observa-se a importância dessa atividade no contexto nacional e, principalmente, sua contribuição para a atividade econômica da região. Os dados da Tabela 1 mostram que entre 2005 e 2009 a região contribuiu com cerca de 10% do efetivo animal das três cadeias citadas.

Todavia, uma análise considerando o tipo de animal mostra a relevância da atividade pecuária bovina desenvolvida na região da Amazônia Legal no contexto nacional. No período em questão, o rebanho bovino da região representou cerca de 33% do rebanho nacional.

Ainda, vale destacar o papel representado pelo estado do Mato Grosso. Nesse período, segundo a Tabela 1, esse estado contribuiu com 13% do rebanho bovino, colocando-se como o primeiro na lista nacional. Considerando as demais cadeias produtivas do complexo carne analisadas, a participação da região é relativamente menor, mas, ainda assim, apresenta números consideráveis.

Os dados mostram que nos últimos 5 anos, 10% do efetivo suíno nacional e cerca de 5% do efetivo de aves se encontravam na região da Amazônia Legal. No entanto, apesar desses números relativamente baixos em termos de efetivo animal, é importante ter em conta as expressivas taxas de crescimento dessas atividades na região, o que tende a acentuar a crescente expansão da atividade pecuária na área da Amazônia Legal.

Novamente, deve-se ressaltar o comportamento do estado do Mato Grosso que apresentou aumentos significativos nos seus efetivos suínos e de aves nos últimos dois anos.

Tabela 1. Efetivo bovino, de suínos e aves no Brasil, na Amazônia Legal e no Mato Grosso entre os anos de 2005 e 2009.

Ano	2005	2006	2007	2008	2009
Brasil					
<b>Bovino</b>	207.157	205.886	199.752	202.307	205.260
<b>Suíno</b>	34.064	35.174	35.945	36.819	38.045
<b>Aves</b>	812.468	819.894	930.041	994.305	1.024.993
Amazônia Legal					
<b>Bovino</b>	68.141	67.125	63.549	65.138	67.794
<b>Suíno</b>	3.460	3.402	3.132	3.250	3.493
<b>Aves</b>	34.179	35.618	41.097	52.465	57.431
Mato Grosso					
<b>Bovino</b>	26.652	26.064	25.683	26.018	27.357
<b>Suíno</b>	1.360	1.440	1.392	1.620	1.865
<b>Aves</b>	15.959	17.451	22.378	33.502	38.699

Fonte: IBGE, 2010 – Pesquisa Pecuária Municipal.

Além do aspecto quantidade, é fundamental a observação da dinâmica dos preços dos produtos aqui considerados, já que esse é o principal indicador de atratividade de uma atividade econômica, além de determinar os potenciais efeitos dessas sobre o sistema econômico.

Nos últimos anos, a demanda por alimentos tem se elevado, em resposta a uma crescente população e renda. Países emergentes, em especial os países membros do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) saíram da recente crise em melhor condição que países desenvolvidos. O crescimento econômico destes países se refletiu em um aumento da renda, elevando a participação da proteína de origem animal na proteína dietética destas famílias (Martha Jr., 2010).

Como o consumo está bastante aquecido em função da melhoria de renda do consumidor, e do período sazonal onde a demanda é maior, a consequência natural das leis de mercado é a elevação dos preços. A arroba do boi gordo, no mês de novembro corrente, já supera os cem reais na maioria dos estados produtores. Os preços ao produtor (boi gordo) subiram 33,3%, o dianteiro bovino 39,6%, o traseiro bovino 30,2%, e a carne de primeira ao consumidor, 24,9%, em média, no período acumulado de doze meses até outubro/2010. Os preços atuais já superam os níveis verificados no período pré-crise financeira de 2008 e a tendência é de que permaneçam assim até que seja iniciada a entrada dos animais oriundos da engorda deste período chuvoso, a partir de fevereiro/2011. Em 2010 a produção deverá crescer cerca de 5% em relação a 2009, conforme se verifica pelos abates realizados no primeiro semestre de 2010. Para 2011, as primeiras projeções apontam para um crescimento em torno de 3% em relação ao ano de 2010, porém, ainda inferior aos níveis produzidos em 2007. Contudo, espera-se para o ano de 2011 a melhora da oferta de gado para abate, em decorrência do processo de reposição do número de fêmeas reprodutoras e de bezerras.

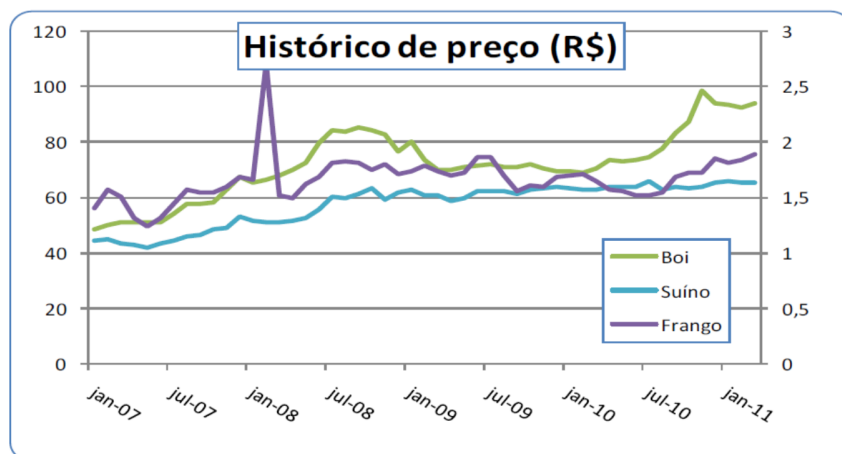
O Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), índice oficial utilizado pelo Banco Central no regime de metas de inflação, apresentou variação positiva de 5,91% no ano de 2010, foi o maior valor desde 2004. Segundo o IBGE, instituto que divulga o índice, 40% do total do IPCA do ano passado surgiram do setor de alimentos. Dentre os

destaques da elevação, o setor de carnes apresentou a maior contribuição individual no IPCA de 2010, subiu 29,64%, representando 0,64 ponto percentual do resultado total do indicador no período.

Como demonstrado no gráfico 1, os preços para os três produtos apresentaram uma tendência de crescimento ao longo do período. Importante frisar que os preços mostrados correspondem ao preço médio nacional para o produto em questão. Pode-se observar que as oscilações nos preços ao longo do tempo mostraram sempre um comportamento de crescimento, ou seja, nos últimos quatro anos, não houve quedas bruscas no preços desses produtos, o que se observa é que a estabilização dos preços após períodos de aceleração, em geral, se deu em um patamar acima do observado no período anterior ao aumento.

Analisando os principais parceiros comerciais da região da Amazônia Legal em relação ao complexo carne, as informações do MDIC mostram uma forte presença dos países asiáticos, em especial a China, e do conjunto de países do Oriente Médio, liderados pelo Irã. Também merece destaque o comércio com o Japão, Estados Unidos, Rússia e com a União Européia.

Gráfico 1. Evolução histórica dos preços de aves, suínos e bovinos entre os anos de 2007 e 2011.



O resultado da interação entre a elevação do quantitativo animal, mostrado na tabela 1 e a tendência de crescimento dos preços, evidenciada no gráfico 1, aliado à crescente demanda por produtos do complexo carne é o crescimento do número de animais batidos.

No terceiro trimestre de 2010 foram abatidas 7,394 milhões de cabeças de bovinos (tabela 2). Este número representa queda de 2,5% com relação ao trimestre imediatamente anterior e aumento de 2,6% com relação ao mesmo período de 2009. A queda observada resultou, sobretudo, da redução do abate de vacas, tendo em vista que o abate de bois cresceu no mesmo período. Esses dados refletem a retenção de matrizes por parte dos pecuaristas, após aumento contínuo no abate de fêmeas observado de 2003 a 2006. Desde 2007, a participação do abate de bois em relação ao abate total de bovinos (adultos e jovens) tem sido crescente e acima de 50% (IBGE, 2010).

Tabela 2. Abate de bovinos no Brasil, região norte e estados da Amazônia Legal.

Regiões e Estados brasileiros	Bovinos abatidos					
	Quantidade (cabeças)			Peso das carcaças (toneladas)		
	3º trimestre 2009	3º trimestre 2010	Varição %	3º trimestre 2009	3º trimestre 2010	Varição %
<b>Brasil</b>	7.203.555	7.393.950	2,6	1.727.479	1.770.543	2,5
<b>Norte</b>	1.411.014	1.418.765	0,5	337.930	330.382	-2,2
<b>Rondônia</b>	486.747	447.918	-8,0	118.394	102.695	-13,3
<b>Acre</b>	114.191	118.925	4,1	25.350	26.639	5,1
<b>Amazonas</b>	27.537	49.634	80,2	6.121	11.035	80,3
<b>Roraima</b>	X	X	-	X	X	X
<b>Pará</b>	527.174	537.436	1,9	128.249	126.837	-1,1
<b>Amapá</b>	X	X	-	X	X	X
<b>Tocantins</b>	235.552	236.964	0,6	55.533	57.305	3,2
<b>Centro-oeste</b>	2.611.172	2.551.830	-2,3	645.766	639.469	-1,0
<b>Mato Grosso</b>	1.108.578	1.046.176	-5,6	275.585	267.069	-3,1

Notas: 1 - Os dados divulgados são oriundos de estabelecimentos que estão sob inspeção sanitária federal, estadual ou municipal; 2 - Até dezembro de 2005 os dados das Unidades da Federação com menos de 4 (quatro) informantes estão desidentificados com o caráter X. A partir de janeiro de 2006 a desidentificação passou a ser feita para menos de 3 (três) informantes; 3 - Os dados referentes ao ano de 2010 são preliminares.

Fonte: IBGE, 2010- Pesquisa Trimestral do Abate de Animais

Com a redução da oferta de animais para abate, os preços subiram e os frigoríficos reduziram suas atividades. Atribui-se à crise financeira internacional o ciclo de três trimestres consecutivos (4º trimestre de 2008, 1º e 2º de 2009) de queda do volume abatido. Posteriormente, houve recuperação da atividade, retornando ao panorama pré-crise.

O volume de abate de bovinos acumulado até o terceiro trimestre de 2010 registra desempenho 7,1% superior ao de 2009, inclusive nas parciais trimestrais, sobretudo na comparação entre os dois primeiros trimestres. Segundo a análise do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq), os preços do boi gordo no mercado interno continuaram crescendo. O Indicador ESALQ/BM&F Bovespa, que já havia subido trimestre anterior, prosseguiu subindo ininterruptamente ao longo do terceiro trimestre, partindo de R\$ 84,02 a arroba, em 1º de julho de 2010, e fechando em R\$ 94,09, em 30 de setembro de 2010, representando aumento de 12% no período. A demanda continuou superando a oferta. O período de entressafra, com a ocorrência de uma severa estiagem em áreas produtoras, reduziu a quantidade e a qualidade das pastagens.

A região Centro-Oeste, que representou 35% do abate nacional no período, apresentou redução de 2,3% no total abatido em relação ao mesmo período de 2009, devido à queda de 5,6% no abate em Mato Grosso. Esta queda foi compensada pelas regiões Sul e Sudeste. Rio Grande do Sul e Paraná apresentaram aumentos de 29,0 e 25,1%, e São Paulo, 3,6%. Em termos de número de animais abatidos, Mato Grosso mantém a liderança e praticamente não apresenta variação, tendo abatido 14,1% de toda a produção nacional feita pelos estabelecimentos fiscalizados. Os Estados de São Paulo

e de Mato Grosso do Sul, com 12,2% e 10,7% do quantitativo total respectivamente, vêm em seqüência. Mato Grosso do Sul teve uma redução de 1,1% na participação nacional. O volume de bois abatidos cresceu 1,9% em relação ao trimestre anterior. A variação da quantidade de vacas abatidas foi mais expressiva, registrando queda de 10,9% para o mesmo período comparativo. Comparando-se os números registrados neste trimestre com o desempenho do abate apurado no mesmo trimestre de 2009, o número de bois abatidos foi superior em 6,1%, enquanto que o de vacas contraiu 0,2%. Em termos de peso de carcaças, registrou-se 1,770 milhão de toneladas, queda de 3,0% em relação ao 2º trimestre de 2010 e aumento de 2,5% em relação ao 3º trimestre do ano anterior.

O retorno sobre o investimento na pecuária nas principais regiões produtoras da Amazônia em criações em larga escala (acima de 5 mil animais) é significativamente maior do que na região Centro-Sul do Brasil. Por exemplo, a taxa média de retorno do investimento no sistema de cria-recria-engorda em larga escala nas principais regiões produtoras da Amazônia (lucro líquido sobre o patrimônio de 4,6%) foi 35% maior do que no Centro-Sul do Brasil (lucro líquido sobre patrimônio de 3,4%). Outros sistemas de criação em larga escala também são significativamente mais lucrativos.

Os sistemas de média escala, com apenas 500 animais, também apresentaram o mesmo padrão de lucratividade e retorno do investimento das criações de larga escala, mas não mostraram diferenças significativas entre Centro-Sul e Amazônia em nossa análise.

De fato, o retorno sobre o investimento na região pode ser ainda mais atrativo na Amazônia considerando o potencial de valorização da terra. Por exemplo, foi estimado que a taxa interna de retorno do investimento em pecuária, considerando a valorização da terra na Amazônia, chega a ser 34% maior que a taxa de retorno sem incluir a valorização da terra (respectivamente 15,5% versus 11,5%). Portanto, a maior lucratividade da pecuária na região estimula investimentos no setor. Essa alta lucratividade na Amazônia resulta de duas vantagens principais em relação a outras importantes regiões pecuaristas no Brasil. A principal delas é o baixo preço da terra que permite a produção com um investimento relativamente pequeno.

O preço das terras em pastagem na Amazônia foi, entre 1970 e 2000, de cerca de cinco a dez vezes mais baixo que em São Paulo e, em 2002, equivalia de 35% a 65% do preço praticado no Centro-Sul. No caso da Amazônia, o preço da terra é o principal custo da pecuária extensiva praticada pela maioria dos fazendeiros na região. Os preços de pastagens na região Centro-Sul aumentaram porque em parte destas terras é possível praticar agricultura mecanizada (por exemplo, grãos ou cana-de-açúcar).

Além do melhor retorno do investimento nas regiões mais produtivas, a pecuária da Amazônia contou com vantagens adicionais para sua expansão expressiva. Por exemplo, o acesso relativamente fácil a terras públicas e a baixa aplicação da lei florestal permitem o acúmulo de capital por meio da exploração ilegal de madeira; parte desse capital é investida na pecuária. Além disso, os fundos constitucionais destinados à Amazônia Legal emprestam dinheiro a taxas de juros de 6% a 10,75% ao ano (bem abaixo da praticada no mercado), permitem descontos de 15% a 25% para produtores adimplentes e possibilitam que associações contratem crédito em nome de pequenos produtores que não possuem título definitivo das terras.



Não houve mudanças a se destacar quanto à participação por região brasileira em relação à produção nacional de frangos neste trimestre em relação ao anterior, porém nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul o volume abatido variou positivamente em torno de 6%, acima da variação nacional, mantendo praticamente a mesma participação de 14,2% do agregado nacional (tabela 3). O peso total de carcaças foi de 2,785 milhões de toneladas, crescimento de 4,3% em relação ao trimestre imediatamente anterior. Comparando-se com o mesmo trimestre de 2009, a variação foi de 6,5%. O peso médio por unidade de frango abatido cresceu 5,08%, passando de 2,06 kg para 2,17 kg.

Tabela 3. Abate de aves no Brasil, região norte e estados da Amazônia Legal.

Regiões e Estados	Aves abatidas					
	Quantidade (cabeças)			Peso das carcaças (toneladas)		
	3º trimestre 2009	3º trimestre 2010	Variação %	3º trimestre 2009	3º trimestre 2010	Variação %
<b>Brasil</b>	1.266.900.654	1.283.155.035	1,3	2.615.895	2.785.407	6,5
<b>Norte</b>	16.554.082	13.732.408	-17,0	39.204	32.761	-16,4
<b>Rondônia</b>	X	X	-	X	X	X
<b>Acre</b>	X	X	-	X	X	X
<b>Pará</b>	9.797.765	8.341.817	-14,9	23.723	21.163	-10,8
<b>Tocantins</b>	3 791 096	X	-	8 747	X	X
<b>Centro-oeste</b>	167.613.480	182.133.627	8,7	352.066	403.570	14,6
<b>Mato Grosso</b>	40.368.966	50.182.010	24,3	91.331	111.890	22,5

Notas: 1 - Os dados divulgados são oriundos de estabelecimentos que estão sob inspeção sanitária federal, estadual ou municipal; 2 - Até dezembro de 2005 os dados das Unidades da Federação com menos de 4 (quatro) informantes estão desidentificados com o caracter X. A partir de janeiro de 2006 a desidentificação passou a ser feita para menos de 3 (três) informantes; 3 - Os dados referentes ao ano de 2010 são preliminares.

Fonte: IBGE, 2010 - Pesquisa Trimestral do Abate de Animais

O volume de animais abatidos sob inspeção sanitária federal representou 95,1% do abate total; sob inspeção estadual, 4,8%; e sob municipal, 0,1%. Segundo a Secretaria de Comércio Exterior (Secex), 951,257 mil toneladas de carne de frango foram embarcadas para o exterior no terceiro trimestre de 2010, o melhor desempenho nos últimos anos. No trimestre, o volume exportado foi 8,5% superior ao observado no trimestre imediatamente anterior. Comparando-se com o mesmo trimestre de 2009 a variação percentual ficou em 17,3%. Além do desempenho em termos de volume exportado, o preço internacional do produto carne de frango vem se recuperando paulatinamente, resultando em um aumento de 11,1% sob o faturamento alcançado no trimestre imediatamente anterior. Comparando-se com o mesmo trimestre do ano anterior a diferença é ainda maior, com 25,3% de aumento.

O abate de suínos (tabela 4), que nos últimos anos vem apresentando trajetória de alta nos seus indicadores, alcançou novo patamar recorde no volume de abate. Foram abatidas 8,308 milhões de cabeças, aumento de 2,9% em relação ao trimestre imediatamente anterior, e de 2,5% comparando-se com o mesmo período de 2009. O volume de abate de suínos acumulado no ano registra desempenho 5,1% superior ao de 2009. Nestes três trimestres de 2010, a Região Sul representou 65,4% da produção nacional, a Sudeste 17,6% e a Centro-Oeste 15,5%, totalizando 98,5% do abate do país. Este aumento no abate de suínos reflete um aumento do consumo interno deste tipo de carne, já que as exportações não acompanharam estas taxas de abate.

A carne suína e a de frango são alternativas à carne bovina, especialmente quando os preços ao consumidor desta última estão em alta, como vem sendo observado este ano. Dentre os principais estados brasileiros de abate de suínos, Mato Grosso teve a maior variação percentual quando comparado ao trimestre anterior (+5,5%), e de +29,1% com relação ao 3º trimestre de 2009. Em termos de peso das carcaças de suínos a produção ficou em 791.229 mil toneladas, incremento de 3,1% com relação ao trimestre imediatamente anterior. Se comparado ao 3º trimestre de 2009, a variação positiva foi de 2,7%.

Tabela 4. Abate de suínos no Brasil, região norte e estados da Amazônia Legal.

Regiões e Estados	Suínos abatidos					
	Quantidade (cabeças)			Peso das carcaças (toneladas)		
	3º trimestre 2009	3º trimestre 2010	Variação %	3º trimestre 2009	3º trimestre 2010	Variação %
<b>Brasil</b>	8.103.714	8.307.848	2,5	770.466	791.229	2,7
<b>Norte</b>	3.991	5.339	33,8	173	235	35,3
Rondônia	X	X	-	X	X	X
Acre	X	X	-	X	X	X
Roraima	X	X	-	X	X	X
Pará	2.137	2.686	25,7	91	117	28,5
Tocantins	X	X	-	X	X	X
<b>Centro-oeste</b>	107.512	1.285.797	16,1	107.635	125.896	17,0
<b>Mato Grosso</b>	393.586	507.931	29,1	31.651	44.958	42,0

Notas: 1 - Os dados divulgados são oriundos de estabelecimentos que estão sob inspeção sanitária federal, estadual ou municipal; 2 - Até dezembro de 2005 os dados das Unidades da Federação com menos de 4 (quatro) informantes estão desidentificados com o caracter X. A partir de janeiro de 2006 a desidentificação passou a ser feita para menos de 3 (três) informantes; 3 - Os dados referentes ao ano de 2010 são RESULTADOS PRELIMINARES.

Fonte: IBGE, 2010 - Pesquisa Trimestral do Abate de Animais

A produção de abate de suínos possui características bem distintas entre as regiões brasileiras ao se observar o peso médio do animal. Nas Regiões Sul e Centro-Oeste o peso médio foi de 97,9 kg; na Região Sudeste, 80,4 kg; Nordeste, 56,3kg; e Norte, 44,0 kg. O peso médio nacional foi de 95,2kg/animal, e o maior peso (116,9 kg/animal) foi registrado em Goiás.

No mercado externo, foram comercializadas cerca de 124,754 mil toneladas de carne suína no 3º trimestre de 2010, praticamente o mesmo volume do trimestre anterior (Secex). Houve queda de apenas 0,4% em volume e de 4,9% em faturamento. Em relação ao 3º trimestre de 2009, houve queda de 6,8% no volume exportado, enquanto que o faturamento aumentou 16,9% em virtude da diferença do preço médio internacional vigente em cada período. Houve recuperação do preço, que saiu de U\$2.058 em 2009 para os atuais U\$2.580 por tonelada. Participaram da pesquisa de abate de suínos 882 informantes neste trimestre. Os Estados de Amapá e Amazonas são os únicos que não têm registro de produção feita sob algum tipo de inspeção. O Rio Grande do Sul tem o maior número de informantes e responde por aproximadamente 21,9% do volume abatido nacionalmente, ficando atrás somente de Santa Catarina que lidera com 26,9% do abate total.

## TECNOLOGIAS EM USO

Segundo Cataneo (2002) as tecnologias desempenham papel importante no desenvolvimento da agropecuária e no desmatamento na Amazônia. Na região, a rentabilidade relativa e a intensidade de uso da terra nas diferentes atividades, combinadas com a produtividade do solo e os limites da sustentabilidade, são fatores que afetam a renda dos produtores e, determinam em parte, a pressão sobre as florestas como consequência da demanda de desmatamento de novas áreas. Nos últimos 31 anos, o aumento da capacidade de suporte das pastagens propiciado pela adoção crescente de tecnologias na pecuária brasileira, especialmente o uso de forrageiras melhoradas e técnicas de manejo de pastagens, permitiu que o crescimento do rebanho fosse maior do que a expansão das áreas de pastagens. Isto possibilitou evitar a incorporação de 213,1 milhões de hectares para a produção pecuária, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Norte, que contribuíram com 54% e 29% deste resultado, respectivamente. Na Amazônia Legal, os ganhos de produtividade permitiram evitar a incorporação de 147,5 milhões de hectares dos biomas Cerrado e Amazônia. Os estados que mais contribuíram para este resultado foram Mato Grosso, Rondônia e Pará, apesar de estarem entre aqueles que mais desmataram na região (INPE, 2009).

Segundo Valentim e Andrade (2009), ao longo das últimas 3 décadas a Embrapa dedicou considerável esforço para viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira. Entre as tecnologias, serviços e produtos disponibilizados pela Embrapa, e que já vêm sendo adotados por produtores, contribuindo para a recuperação das áreas degradadas, desenvolvimento sustentável da pecuária de corte e leite nas áreas desmatadas e redução das pressões de desmatamento na Amazônia Legal, destacam-se:

a) recuperação de pastagens com uso de corretivos (calcário), fertilizantes e espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas às diferentes condições ambientais existentes nas áreas desmatadas da região; b) uso de cercas eletrificadas e manejo do rebanho sob lotação rotacionada, propiciando o aproveitamento de até 70% da forragem produzida no pasto; c) melhoramento genético do rebanho por meio da inseminação artificial, fertilização in vitro e transferência de embriões; d) manejo sanitário e nutricional adequado do rebanho; e) arborização das pastagens em até 30%, propiciando conforto térmico e aumentando a produtividade de carne e leite, além de possibilitar ganhos econômicos e ambientais com as espécies arbóreas

Hoje, estes sistemas têm potencial para viabilizar a criação de um rebanho bovino de 100 milhões de cabeças em 40 milhões de hectares de pastagens. Isto representaria um aumento de 42% em relação ao rebanho bovino de 2007 (70,2 milhões de cabeças), com uma redução de 35% em relação à área de pastagens existente em 2006 (61,6 milhões de hectares, sendo parte em áreas do Bioma Cerrado). Com o uso adequado de tecnologias e insumos, em sistemas de produção intensivos e integrados, é possível elevar a taxa de lotação (TL) das pastagens em 175%, passando da média atual de 0,91 UA/ha para 2,5 UA/ha. Com isto, seria possível manter um rebanho de bovinos, bubalinos, ovinos, equinos, caprinos, asininos e muares correspondendo a 103,6 milhões de equivalente de UA de bovinos.

## **TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS**

Sistemas de produção integrados de Lavoura-Pecuária-Floresta permitem conciliar a produção animal, de espécies madeiráveis e a produção de grãos em uma mesma área. Embora sejam claros seus benefícios, o sistema de integração ainda é pouco utilizado pelos pecuaristas brasileiros. Quando implantado o componente florestal, os sistemas agregam uma fonte adicional de renda proveniente das espécies arbóreas tais como frutos, madeira para móveis e fins energéticos, resinas etc. A produção de grãos nestes sistemas contribui para viabilizar a produção de ração animal, fomentando a avicultura, suinocultura e piscicultura regional. A adoção destes sistemas de produção, com uso de cultivares adaptadas e práticas e processos agropecuários adequados, pode contribuir para aumentar significativamente a produção de grãos e matérias-primas agroindustriais nas áreas já utilizadas com pastagens cultivadas.

Estes sistemas são estruturalmente e dinamicamente complexos, embora sua complexidade venha primariamente da interação dos processos sócio-econômicos e ecológicos. A combinação Lavoura-Pecuária-Floresta tem como objetivo a mudança do sistema de uso da terra, e apresenta quatro características: produtividade, definida pela quantidade de produtos obtidos por unidade de insumos/recursos inseridos nos sistemas; estabilidade, que é a constância da produtividade frente às pequenas mudanças provenientes de flutuações normais e cíclicas de meio ambiente; sustentabilidade, que é a habilidade de um sistema em manter a produtividade frente a forças da natureza; e por fim, uniformidade, que representa a regularidade da distribuição da produtividade ao longo do tempo (Conway, 1987).

Os benefícios da iLPF são inúmeros, mas alguns deles podem ser sintetizados em grupos, como: incremento na fertilidade do solo, com a fixação biológica do nitrogênio pelas leguminosas; incorporação de nitrogênio, fósforo e enxofre na matéria orgânica ativa do solo e aumenta a atividade biológica, especialmente no subsolo, em razão da penetração profunda das raízes de espécies perenes e tolerantes à acidez, além de aumentar a eficiência de reciclagem de nutrientes. As gramíneas forrageiras tropicais são eficientes em aproveitar os resíduos de fertilizantes deixados pelos cultivos anuais. Os nutrientes acumulados na biomassa das forrageiras são reciclados pelos animais e pela incorporação dos resíduos da forragem no ciclo subsequente de lavoura. Melhora as condições físicas do solo pelo efeito aglutinante da matéria orgânica que, quando bem manejada, proporciona cobertura constante do solo, reduzindo a erosão a níveis insignificantes. Incrementa a microflora e a microfauna no horizonte superficial as quais realizam o cultivo biológico do solo. Proporcionam o controle de plantas daninhas, principalmente, as anuais e quebra o ciclo de pragas e microrganismos patogênicos (Vilela et al., 2001; Martha Junior et al., 2006).

## **GARGALOS**

### *Ambientais e Relacionados à Mudança do Clima:*

A agricultura e a pecuária são atividades econômicas de grande importância no Brasil. Devido à grande extensão de terras agricultáveis e disponíveis para pastagem, o país ocupa também um lugar de destaque no mundo quanto à produção desse setor (MCT, 2010).

Entretanto, a produção pecuária, mais especificamente a bovina, no Brasil, ampliada em direção aos Biomas Cerrado e Amazônia a partir da década de 1970 gerou problemas ambientais. Mudanças no uso da terra nesses Biomas promoveram a entrada de pastagem em áreas de vegetação nativa e o uso dessas terras sem o manejo adequado gerou uma grande área de pastagens degradadas.

Além do desmatamento, a atividade pecuária bovina está relacionada a outros problemas socioambientais, como uso de mão-de-obra análoga a escrava, alto índice de clandestinidade na agroindústria e conflitos fundiários. Em relação à produtividade de aves e suínos, os problemas ambientais estão mais relacionados à contaminação de solos e águas, devido ao descarte inadequado dos resíduos animais.

Cabe ressaltar também a relação entre a pecuária e o aumento das concentrações de gases de efeito estufa. Na atividade de criação de animais, existem vários processos causadores de emissões de gases de efeito estufa. O manejo de dejetos de animais gera emissões tanto de CH<sub>4</sub> quanto de N<sub>2</sub>O; a utilização de esterco animal como fertilizante e a deposição no solo dos dejetos de animais em pastagem também produz N<sub>2</sub>O.

A fermentação entérica, que corresponde a uma etapa da digestão dos animais herbívoros ruminantes nos ruminantes, é uma das fontes de emissão de CH<sub>4</sub> mais importantes no país com 63,2% de participação na geração deste gás, em 2005. A intensidade desse processo depende de diversos fatores, como o tipo de animal, seu alimento, a intensidade de sua atividade física e das diversas práticas de criação. Dentre os diversos tipos de animais, destacam-se as emissões provenientes do rebanho bovino, que é o segundo maior no mundo. Na pecuária, os sistemas de manejo de dejetos de animais são responsáveis pela emissão de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O (MCT, 2010).

Como forma de mitigar as emissões de gases de efeito estufa e adotar Boas Práticas Agrícolas, a Casa Civil da Presidência da República, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa elaboraram o Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. Dentre os principais eixos desse programa, merecem destaque: - Recuperação de Pastagens Degradadas, com o objetivo de recuperar uma área de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas por meio do manejo adequado e adubação; e a integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF), que tem o objetivo aumentar a área com o sistema iLPF em 4 milhões de hectares

Com a adoção dessas medidas, o incentivo do Governo à realização das Boas Práticas Agrícolas, com o auxílio necessário ao produtor, pretende-se que a pecuária brasileira se torne sustentável e ainda mais competitiva no mercado mundial.

Uma importante medida para a redução das emissões de gases de efeito é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Esse mecanismo vem sendo utilizado na agropecuária, com destaque no Brasil para projetos de queima de metano em resíduos da criação de suínos.

Outro ponto importante que tem trazido preocupação para a atividade pecuária, principalmente no MT é a síndrome da morte do braquiarão (Andrade e Valentim, 2007). Essa síndrome tem sido cada vez mais freqüente, aparece em diversas regiões, e segundo relato dos pecuaristas, o tamanho das áreas atingidas tem aumentado a cada

ano. Esse fato, se não for contornado, pode tornar-se mais um fator agravante na redução da rentabilidade da atividade, que já apresenta grande parte das pastagens com algum grau de degradação.

#### *Tecnológicos:*

A pecuária de baixa produtividade na Amazônia provavelmente está associada aos seguintes fatores: (a) ocupação especulativa de terras em novas fronteiras agropecuárias por meio de plantio de pasto sem limpeza apropriada do solo (apenas com desmatamento e queimada) e baixa adoção de tecnologia de criação animal; (b) ocupação inadequada de terras de baixo potencial agropecuário, especialmente em regiões com alta pluviosidade e solos pobres; e (c) degradação das pastagens resultante da compactação do solo, do esgotamento de nutrientes e do uso de gramínea pouco adaptada à região. A ocupação de terras de baixo potencial agrícola é especialmente preocupante, pois gera impactos ambientais e não produz retornos econômicos e sociais expressivos. Em 1995, 6,8 milhões de hectares – ou o equivalente a 14% das áreas alteradas dos estabelecimentos agrícolas eram “terras produtivas não utilizadas” na Amazônia Legal, segundo o IBGE. Essa classificação do IBGE é um indicador aproximado da extensão das terras degradadas na região (Arima et al., 2005).

O processo de validação e de transferência de tecnologia, na sua maioria, está sendo realizado pelas empresas revendedoras de insumos, que concentram suas atividades na comercialização de produtos do seu portfólio. Com isso, há necessidade de aprimorar e intensificar as ações de TT nessa cadeia produtiva, por meio da capacitação continuada dos assistentes técnicos que atuam em MT, que possibilitaria a oferta e adoção das indicações técnicas da pesquisa oficial.

## **TENDÊNCIAS**

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a taxa de desmatamento anual na Amazônia Legal foi reduzida em 45% entre 2004 e 2010, passando de 27.772 km<sup>2</sup> para 6451 km<sup>2</sup>, respectivamente (INPE, 2011). Apesar da forte redução desta taxa, as tendências para a próxima década ainda são de crescimento das áreas com agricultura e com pastagens cultivadas na Amazônia Legal. Isto ocorrerá como consequência da continuidade do desmatamento de áreas de florestas, embora em taxas anuais menores do que aquelas observadas em períodos anteriores. Segundo o INPE (2011), em 2010 foi desmatado cerca de 640 mil hectares na região. Ao mesmo tempo, a pecuária extensiva continuará se expandindo nas áreas recém-desmatadas, principalmente por pequenos e médios produtores em novos assentamentos ou onde ocorre a regularização fundiária de populações tradicionais, situações onde é permitida a conversão de até 10% das áreas dos produtores para uso agropecuário. Em 2009, das 205 milhões de cabeças do rebanho brasileiro, 67 milhões estavam alocadas na Amazônia Legal, representando 32,6% do rebanho nacional (IBGE, 2011).

De acordo com Smeraldi e May (2008), o aumento da produção na região foi decisivo para que o Brasil se tornasse, a partir de 2004, o segundo maior produtor (mesmo considerando a União Européia com um todo) e o maior exportador mundial de carne bovina. Com as tecnologias já desenvolvidas e validadas pela Embrapa em diferentes condições ambientais e socioeconômicas da Amazônia Legal é possível recuperar áreas degradadas e elevar a produtividade das áreas de pastagens ainda produtivas ou em fase de degradação.

O grande desafio que os produtores de bovinos enfrentam na Amazônia Legal é a adequação de seus sistemas de produção e de suas propriedades às crescentes restrições/exigências ambientais (Zoneamento Ecológico-Econômico, aumento da reserva legal de 50% para 80%, etc.) que criaram um passivo ambiental antes inexistente para produtores os quais eram cobrados pelo governo para desmatar até 50% de suas propriedades, como demonstração de que eram produtivas (Valentim e Andrade, 2009).

Além disto, o processo de desmatamento e estabelecimento de pastagens gerou, ao longo de décadas, um extenso passivo de áreas de preservação permanente. Para evitar a continuação das ações ilegais e para voltar a operar, em agosto de 2009 três frigoríficos e o representante dos pecuaristas assinaram com o MPF um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com compromissos de regularização ambiental e fundiária do setor. Os frigoríficos se comprometeram, a partir da data de assinatura do TAC, a não adquirir gado de fazendas inseridas nas listas de áreas embargadas do IBAMA e de trabalho escravo do Ministério do Trabalho, ou que realizarem novos desmatamentos nos próximos dois anos.

Os frigoríficos se comprometeram também, a partir de janeiro de 2010, a só comprar gado de fornecedores que apresentarem o comprovante de solicitação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (Sema) do Estado do Pará e que a partir de julho de 2010 apresentarem o pedido de licenciamento ambiental junto à Sema. Até julho de 2011 os produtores terão de apresentar a licença ambiental final e, até agosto de 2014, deverão ter concluído a regularização fundiária de suas fazendas.

Iniciativa promissora para transformar este desafio em oportunidade vem sendo desenvolvida no Estado do Acre, a partir de 2008, com a criação da Política de Valorização do Ativo Ambiental Florestal, composta dos seguintes programas: (a) Programa de Valorização do Ativo Ambiental Florestal; (b) Programa de Recuperação de Áreas Alteradas; (c) Programa de Certificação da Propriedade Rural Sustentável; e (d) Programa de Florestas Plantadas do Acre. Esta política contempla mecanismos de incentivo financeiro aos pequenos produtores que façam adesão voluntária e cumpram metas anuais visando à certificação ambiental de suas propriedades (ACRE, 2008, citado por Valentim e Andrade, 2009).

As pressões recentes sobre a pecuária podem fazer crer que o setor inevitavelmente se adequará às regras socioambientais. Desta forma, o setor poderia manter ou até ampliar a produção para atender ao crescente mercado de carne. Segundo Barreto e Silva (2009), há quatro cenários considerando as variações plausíveis de fatores críticos.

*Manutenção ou aumento da produção por aumento de produtividade.*

As indústrias de carne ampliariam a concentração e a formalização do setor e, assim, tornar-se-iam cada vez mais suscetíveis às pressões legais e dos mercados para demandar boas práticas dos fazendeiros. Os fazendeiros pressionados se organizariam para vencer as barreiras aos investimentos em produtividade. Entretanto, é plausível que a produção diminuísse antes de aumentar ou estabilizar. Uma parte dos produtores encontraria barreiras para aumentar a produtividade e para cumprir as leis seja por causa dos custos ou por temerem sanções decorrentes de irregularidades passadas. As

restrições dos mercados continuariam e sobraria gado, o que, por sua vez, levaria à queda do preço e da produção. Esta crise poderia incentivar as negociações para a regularização fundiária e ambiental e a reabertura dos mercados. Assim, no médio prazo aumentariam investimentos em produtividade que levariam ao aumento da produção total até atingir um nível similar ou superior ao atual.

#### *Aumento da produção por novos desmatamentos.*

A maioria dos produtores encontraria barreiras institucionais e econômicas descritas no cenário acima. A escassez de crédito ou a inexistência de pagamentos por serviços ambientais desestimularia a manutenção de florestas. Impossibilitados de reagir contra os mercados, os produtores pressionariam por mudanças legais que permitissem novos desmatamentos, como a redução do percentual de reserva legal, a anistia dos desmatamentos ilegais e a redução de Unidades de Conservação. Os compradores de carne, por sua vez, buscando por menores preços, relaxariam suas exigências ambientais voluntárias e exigiria dos fazendeiros apenas o cumprimento da nova legislação que tolerasse mais desmatamento. Assim, os fazendeiros seguiriam aumentando a produção por meio do desmatamento. Porém, esta situação poderia resultar em campanhas ambientalistas contra as empresas que assumiram compromissos voluntários contra o desmatamento.

#### *Produção por produtividade e desmatamento.*

Este cenário resultaria de avanços parciais das pressões e do apoio de políticas públicas e do mercado contra o desmatamento ilegal. Um dos fatores mais relevantes para este cenário seria a continuidade do mercado clandestino para carnes, que em 2006 representava 34% do total brasileiro. Assim, o mercado informal poderia continuar comprando de fazendeiros que desmatam. A competição injusta desse mercado poderia levar as empresas legalizadas a pressionarem o governo para aumentar o controle sobre os abates clandestinos no médio prazo. Assim, a efetividade do combate ao desmatamento no médio prazo poderia depender do sucesso de pressões contra o mercado clandestino de carnes. Ademais, um frágil controle ambiental poderia favorecer o uso de crédito subsidiado destinado originalmente ao aumento de produtividade para o desmatamento de novas áreas.

#### *Declínio da produção.*

Este cenário resultaria da continuação das pressões legais e do mercado do primeiro cenário, porém, sem que muitos produtores conseguissem regularizar a situação ambiental, fundiária e trabalhista mesmo no médio prazo. Uma redução da produção na Amazônia poderia aumentar o preço da carne e aumentar a competitividade da pecuária intensiva baseada na integração lavoura-pecuária e confinamentos em regiões com melhor infra-estrutura e mais próximas de fontes de insumos e do mercado, como no Centro-Oeste e Sudeste do país. A importância da pecuária em regiões remotas com infra-estrutura ruim na Amazônia poderia diminuir.

Embora não esgotem todas as possibilidades, esses cenários indicam possíveis situações indesejáveis em termos socioeconômicos e ambientais, como o aumento do desmatamento ou o declínio prolongado da pecuária por perda de competitividade. Por outro lado, o aumento da produção por produtividade seria preferível em termos



ambientais e poderia promover ganhos socioeconômicos mais duradouros baseados em relações mais estáveis com o mercado.

Um dos fatores que deverão contribuir para um crescimento ainda maior da pecuária de corte na Amazônia em longo prazo. Um deles é o controle da febre aftosa, que está possibilitando a exportação de carne de alguns Estados da região. Mato Grosso, Tocantins, Rondônia e Acre, que possuem 68% do rebanho, já estão credenciados a exportar. O sul do Pará também está avançando no seu controle. Os focos de aftosa descobertos em Mato Grosso do Sul em outubro de 2005 provavelmente não afetarão no longo prazo as exportações de carne para os atuais compradores. Entretanto, poderá adiar a possibilidade de abrir novos mercados importantes. Se o controle da aftosa for mantido e ampliado, a região poderá atender uma demanda crescente de carne bovina.

De acordo com Valentim e Andrade (2009), para evitar restrições crescentes em relação aos aspectos ambientais e sociais, além das já tradicionais barreiras sanitárias e tarifárias, há necessidade de investir: (i) em inovações tecnológicas para promover a intensificação dos sistemas de produção a fim de evitar o desmatamento e a degradação dos recursos naturais; (ii) na verticalização da cadeia produtiva com produtos de maior valor agregado; (iii) na sustentabilidade econômica, social e ambiental das cadeias produtivas de carne e leite; (iv) no desenvolvimento de visão empreendedora e na capacitação técnica dos produtores; (v) em programas de promoção da profissionalização e de melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores; (vi) no licenciamento e regularização do passivo ambiental das propriedades; e (viii) na certificação da qualidade dos produtos. Políticas de regularização fundiária, de melhoria da infra-estrutura de transportes e energia, de subsídio à aquisição de máquinas, implementos agrícolas e insumos agropecuários e apoio crescente à assistência técnica são essências para acelerar o processo de transição dos sistemas de produção extensivos para sistemas pecuários intensivos e sustentáveis na Amazônia Legal.

## **PERSPECTIVAS DE MERCADO**

As projeções para o complexo carne, tanto para o Brasil quanto para a região da Amazônia Legal, indicam uma forte tendência de crescimento, com a consolidação dessa região como uma das principais regiões de pecuária do país. Segundo documento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), as previsões para o complexo carne para o Brasil até o biênio 2019/2020 são bastante positivas, mesmo considerando os efeitos da crise de 2008. Com base nos números apresentados pelo IBGE, pesquisadores da área econômica da Embrapa Agrossilvipastoril avaliaram as perspectivas de mercado envolvendo as cadeias de carnes. O estudo mostra que a produção de aves deve crescer anualmente 3,64%, e a produção bovina apresentará um crescimento projetado para esse período de 2,15% ao ano. Já a produção de carne suína terá um crescimento projetado de 2,0% ao ano. Vale ressaltar que, de acordo com o documento, esses resultados permitem ao Brasil atender tanto o consumo doméstico quanto às demandas externas (MAPA). Os dados anuais de crescimento da produção para o complexo carne para o período 2009/2010 – 2019/2020 são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Carnes - Projeção da produção (em Milhões de Toneladas).

Ano	Bovina		Suína		Frango	
	Projeção	(Linf.; Lsup.)	Projeção	(Linf.; Lsup.)	Projeção	(Linf.; Lsup.)
2008/2009	7,83	-	3,19	-	11,13	-
2009/2010	8,02	(6,99; 9,05)	3,24	(2,85; 3,63)	11,62	(10,44; 12,79)
2010/2011	8,21	(6,75; 9,67)	3,31	(2,79; 3,83)	12,12	(10,90; 13,34)
2011/2012	8,4	(6,61; 10,18)	3,39	(2,76; 4,02)	12,62	(11,35; 13,89)
2012/2013	8,59	(6,53; 10,65)	3,45	(2,73; 4,18)	13,12	(11,80; 14,45)
2013/2014	8,78	(6,48; 11,08)	3,53	(2,73; 4,33)	13,62	(12,24; 15,01)
2014/2015	8,97	(6,45; 11,49)	3,6	(2,72; 4,47)	14,12	(12,67; 15,57)
2015/2016	9,16	(6,43; 11,89)	3,67	(2,73; 4,61)	14,62	(13,11; 16,14)
2016/2017	9,35	(6,44; 12,26)	3,74	(2,74; 4,75)	15,13	(13,54; 16,71)
2017/2018	9,54	(6,45; 12,63)	3,81	(2,75; 4,87)	15,63	(13,97; 17,29)
2018/2019	9,73	(6,47; 12,99)	3,88	(2,76; 5,00)	16,13	(14,39; 17,86)
2019/2020	9,92	(6,50; 13,34)	3,95	(2,78; 5,13)	16,63	(14,81; 18,44)

Fonte: AGE/MAPA com dados da Conab

Um fator fundamental para entender esses resultados positivos em termos de projeções de crescimento das atividades do complexo carne é observar o crescimento da renda da população brasileira nos últimos anos. Isso porque as carnes situam-se em um grupo de alimentos que apresenta elevada elasticidade renda-consumo (Hoffmann, 2007). Assim, um aumento no nível de renda tende a gerar uma elevação no consumo de carne.

Analisando as preferências dos consumidores em relação aos tipos de carnes, as projeções mostram preferência dos consumidores brasileiros pela carne de frango, cujo crescimento esperado de consumo é de 3,23% ao ano no período 2009/2010 a 2019/2020. Isso significa um consumo interno de 10,9 milhões de toneladas para os próximos 11 anos. A carne bovina assume o segundo lugar no aumento do consumo, com uma taxa anual projetada de 1,94% entre 2009/2010 a 2019/2020. Já o consumo de carne suína tem expectativa inferior de crescimento para o mesmo período, de 1,77% ao ano (MAPA, 2010).

Esse retrato das preferências, além de ser função de um efeito-renda, já que a carne de frango é mais barata do que as carnes bovina e suína, coloca-se como um desafio para a região da Amazônia Legal, já que a produção de aves não é tão forte nesta região como a pecuária bovina. Nesse sentido, para atender aos anseios dos consumidores e para aproveitar as oportunidades indicadas pelo estudo é preciso fortalecer o setor de criação de aves.

Considerando o mercado externo, as projeções para as exportações indicam taxas elevadas de crescimento para os três tipos de carne analisadas. Os dados para o período podem ser observados na Tabela 3. De acordo com a tabela, as carnes de aves lideram as projeções de crescimento com previsão de aumento de 4,2% ao ano. A carne bovina apresentará um comportamento pouco abaixo, com previsão de crescimento anual de 3,9%; já a carne suína apresentará um comportamento abaixo das demais, mas ainda assim terá um crescimento relevante, cerca de 2,8% ao ano.

Essas projeções de expansão para a exportação de carnes reforça a posição do Brasil como importante país no comércio mundial do complexo carne. A confirmação das previsões manterá o Brasil na liderança na exportação de carnes bovina e de frango, bem como manterá o país em terceiro ou quarto lugar nas exportações de carne suína. Os números projetados mostram que em 2019/2020, a relação exportação brasileira/comércio mundial deve representar: carne bovina, 42,7% do comércio mundial; carne suína, 16,0%; carne de frango, 70,0% (MAPA, 2010).

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- ACRE. Política de Valorização do Ativo Ambiental Florestal: vivendo na floresta, da floresta, com a floresta. Rio Branco, AC: Secretarias da Área de Desenvolvimento Sustentável, 2008. 1 folder. Disponível em: <http://www.pge.ac.gov.br/site/?p=692>
- ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F. Síndrome da Morte do Capim-brizantão no Acre: Características, Causas e Soluções Tecnológicas. Documentos, nº 105, EMBRAPA, Rio Branco, 2007.
- ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CAVALCANTE, F.A.; VALLE, L.A.R. Padrões de desempenho produtividade animal para a recria-engorda de bovinos de corte no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 32 p. (Embrapa Acre. Documentos, 98).
- ARIMA, E.; BARRETO, P.; BRITO, M. Pecuária na Amazônia: Tendências e implicações para a conservação ambiental. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2005.76p.
- BARRETO, P.; ARIMA, E.; BRITO, M. Pecuária e Desafios para a Conservação Ambiental na Amazônia, nº 5, Belém: Imazon, 2005. Disponível em: [http://www.imazon.org.br/novo2008/arquivosdb/ea\\_5p.pdf](http://www.imazon.org.br/novo2008/arquivosdb/ea_5p.pdf).
- BARRETO, P.; PEREIRA, R.; ARIMA, E. A pecuária e o desmatamento na Amazônia na era das mudanças climáticas. Belém: Imazon, 2008. Disponível em: <http://tinyurl.com/y8f7aob>.
- BARRETO, P.; SILVA, D. Os desafios para uma pecuária mais sustentável na Amazônia, n 14, Belém: Imazon, 2009. Disponível em: [http://www.imazon.org.br/novo2008/arquivosdb/171\\_409oea\\_n14.pdf](http://www.imazon.org.br/novo2008/arquivosdb/171_409oea_n14.pdf).
- MARTHA JÚNIOR, G.B.; BARCELLOS, A. de O.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. de. Benefícios Bioeconômicos e Ambientais da Integração Lavoura-Pecuária: Embrapa Cerrados, 2006. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 154).
- CATANEO, A. Balancing Agricultural Development and Deforestation in the Brazilian Amazon. International Food Policy Research Institute. Research Report 129, 158p. 2002.
- CEPAGRO. Indicadores IBGE: Estatística da produção pecuária. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.
- HOFFMANN, R. Elasticidades Renda das Despesas e do Consumo de Alimentos no Brasil em 2002-2003. In: Silveira, F. G.; Servo, L. M. S.; Menezes, F. e Sergio. F. P. (Org). Gasto e Consumo das Famílias Brasileiras Contemporâneas. Ipea, v.2, Brasília, 2007, 551p.

IBGE e Ministério do Meio Ambiente lançam mapas temáticos da Amazônia. Disponível Em:[http://www.ibge.com.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=799&id\\_pagina=1](http://www.ibge.com.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=799&id_pagina=1).

IBGE. Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da Federação. Rio de Janeiro, p. 1-777, 2006.

IBGE. Mapas de Biomas. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>. Acesso em: 23 fev. 2009.

IBGE. Pesquisa Trimestral de Abate de Animais. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=AT&z=t&o=22>. Acesso em: 05 mar. 2011.

INPE. Projeto Prodes: Monitoramento da Floresta Amazônia Brasileira por Satélite. Coordenadoria Geral de Observação da terra – OBT. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>. Acesso em: 10 mar. 2011.

MARTHA Jr., G.B., VILELA, L., SANTOS, D.C. Dimensão econômica da soja na integração lavoura-pecuária. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 31., 2010. Embrapa: Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso Em março de 2011.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. (MCT). Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO (MDIC) Disponível em <http://www.mdic.gov.br>. Acesso Em março de 2011.

PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO: Brasil 2009/2010 a 2019/2020. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. 76 p.

SANTOS, M.A.S.; et al. Estudos setoriais 1: Mercado e dinâmica local da cadeia produtiva da pecuária de corte na região norte. Banco da Amazônia. Belém, 2007. Disponível em: <http://tinyurl.com/yf27hgq>. Acesso em: 21/08/2009.

SMERALDI, R.; MAY, P. O Reino do Gado: uma nova fase na pecuária da Amazônia. São Paulo: Amigos da Terra – Amazônia Brasileira, 2008. 40 p.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Amazônia Legal. Disponível em: [http://www.ada.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=section&id=9&Itemid=47](http://www.ada.gov.br/index.php?option=com_content&task=section&id=9&Itemid=47). Acesso em: 15 mar. 2011.

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. O desafio da pecuária extensiva sustentada. Visão Agrícola, Piracicaba, v.3, p. 72-74, 2005.

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. Tendências e perspectivas da pecuária bovina na Amazônia brasileira. Amazônia: Ci. & Desenv., v. 4, n. 8, 2009.

VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O. SOUSA, D.M.G. de. Benefícios Bioeconômicos e Ambientais da Integração Lavoura-Pecuária: Embrapa Cerrados, 2001. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 42).

## 5.2 Prioridades de pesquisa com pastagem na Amazônia - CPATU

*Por José Francisco Pereira - terça, 10 maio 2011, 11:52*

Prezados (as),

Anexamos as contribuições da Embrapa Amazônia Oriental, ao tema em foco.

Sds,  
Eduardo Maklouf

### **Prioridades de pesquisa com pastagem na Amazônia**

*Moacyr Bernardino Dias-Filho (Embrapa Amazônia Oriental)*

O Brasil tem um dos menores custos de produção de carne do mundo, pois a vasta maioria de seu rebanho é criada a pasto, que se constitui na forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os bovinos. Tal realidade contribuiu para transformar o Brasil no maior exportador mundial de carne bovina.

A região Norte (i.e., Amazônia), com o maior crescimento do efetivo bovino do País nos últimos 10 anos (80,3% entre 1999 e 2009 - IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal), e com cerca de 20% do rebanho bovino nacional, é atualmente a mais importante região para a produção de bovinos no Brasil. Dentro dessa região, o Estado do Pará, com 42% do rebanho regional (16,86 milhões de cabeças), se destaca como o protótipo desse crescimento da atividade.

Dentro do atual cenário da pecuária brasileira, torna-se cada vez mais real que o grande desafio para a produção de bovinos a pasto na Amazônia, será a sua modernização. Isto é, o aumento da eficiência, por meio do uso de tecnologias de manejo mais intensivo da pastagem. Essas tecnologias teriam o papel de conceber um modelo produtivo eficiente e sustentável, baseado predominantemente na produção a pasto, visando preços competitivos, qualidade elevada e a observação cuidadosa de princípios ambientais e sociais e de bem-estar animal. Esse modelo produtivo seria, portanto, moldado para atender às exigências de um mercado cada vez mais globalizado, demandante em quantidade e regularidade e exigente em qualidade e origem do produto.

A base dessa modernização deverá ser o melhoramento das pastagens via reutilização das áreas já desmatadas e que atualmente se encontram abandonadas ou subutilizadas, reduzindo desmatamentos e tornando a atividade mais sustentável. Dessa forma, a recuperação de pastagens degradadas deverá ter papel decisivo nesse processo de modernização, tornando possível o aumento da produção, sem a expansão das áreas de pastagem.

Para que esse objetivo seja alcançado, é importante que certas áreas de pesquisa com pastagem na Amazônia sejam priorizadas. Dessa forma, dentro do exposto acima, é possível eleger como prioridades de pesquisa com pastagem na Amazônia os seguintes temas:

1. Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias para a recuperação de pastagens degradadas ou em degradação

Justificativa: Esta prioridade foi amplamente justificada no texto acima. Em linhas gerais, as táticas de pesquisa deverão enfatizar o maior entendimento dos processos e causas de degradação de pastagens na região e as diversas estratégias empregadas para recuperação dessas áreas, dentre as quais a renovação de pastagens, o uso da integração lavoura-pecuária e de sistemas silvipastoris e o pousio da pastagem para a recuperação da vegetação natural. Dentro dessa prioridade, estudos básicos, como as interações entre as plantas forrageiras e as culturas e espécies arbóreas, em sistemas silvipastoris e agrissilvipastoris deverão ser priorizadas.

2. Desenvolvimento de novas cultivares de plantas forrageiras (gramíneas e leguminosas)

Justificativa: A base do planejamento estratégico da propriedade rural é a diversificação das pastagens, ou seja, o uso de mais de um tipo de capim (ou leguminosa) em áreas distintas dentro da fazenda. Na Amazônia, dois problemas recentes e de grande impacto no aumento das áreas de pastagens degradadas são a síndrome da morte do capim-marandu e os ataques de cigarrinha-das-pastagens ao capim-marandu. Isto é, ambas “fatalidades biológicas” causadas pelo aumento da monocultura do capim-marandu na região. Assim, o desenvolvimento de novas cultivares de capins e de leguminosas forrageiras deverá ser prioridade na região. Ênfase especial deverá ser dada para o desenvolvimento de cultivares de capim com tolerância a condições periódicas de excesso de água no solo (problema que desencadeia a síndrome da morte do capim-marandu) e com tolerância a ataques de cigarrinhas do gênero *Mahanarva*, principal cigarrinha que atualmente têm atacado pastos na Amazônia. Outra frente de trabalho deverá ser o desenvolvimento de cultivares de capins adaptados ao sombreamento, visando a maior adaptação a sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. O desenvolvimento de cultivares de leguminosas forrageiras, em particular, da espécie *Arachis pintoi* também deverá ser prioritário. Nesse contexto, deverá ser explorada a variabilidade genética dessa espécie para que sejam selecionados materiais adaptados as diferentes regiões e situações de manejo dentro da Amazônia.

3. Desenvolvimento de estratégias visando à suplantação das barreiras para a adoção de tecnologia pelos produtores rurais

Justificativa: A adoção de tecnologias pelos produtores é um dos principais entraves para a pecuária na Amazônia. Assim, é essencial que a Embrapa desenvolva estratégias que visem a superação de barreiras para a adoção de tecnologia por produtores rurais, principalmente os pequenos e médios produtores, sem meios de pagar consultoria. Tais pesquisas deverão focar, prioritariamente, em problemas crônicos que dificultam a adoção de tecnologia, como a carência de incentivo financeiro, o acesso restrito à informação, serviços deficientes de extensão rural, baixas oportunidades para a qualificação técnica do produtor, acesso limitado a máquinas e implementos agrícolas e a crescente insegurança política e fundiária no campo.

O padrão atual de crescimento do rebanho bovino brasileiro sugere que, no futuro, a produção de bovinos no País deverá se concentrar predominantemente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, todas com área de abrangência na Amazônia Legal. Portanto, é essencial, que o setor público promova a contratação de pesquisadores e fortaleça ou crie cursos superiores voltados ao desenvolvimento de sistemas intensivos e sustentáveis de pecuária na Amazônia. Tais medidas seriam a base para melhorar o nível tecnológico dessa atividade na região, contribuindo, assim, para o aumento da produtividade e a preservação do meio ambiente na região. Sem essa base de apoio, é possível prever que nos próximos anos, deverá se instalar uma profunda crise na geração de conhecimento sobre manejo de pastagens na Amazônia, levando a que a intensificação da atividade pecuária nessa região seja um processo lento e pouco efetivo.

Os conceitos e idéias apresentados neste documento foram extraídos das seguintes referências:

DIAS-FILHO, M.B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. R. Bras. Zootec. (no prelo). 2011.

DIAS-FILHO, M.B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev. atual. E ampl. Belém: Ed. do Autor, 2011. 215p.

DIAS-FILHO, M.B. Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola. In: RODRIGUES, K.F.; FERREIRA, W.M.; MACEDO JR., G. de L (Org.). Zootec 2010 – XX Congresso Brasileiro de Zootecnia – Anais das Palestras. Palmas, Anais...Palmas: Editora, 2010. p. 131-145.

DIAS-FILHO, M.B. Respostas morfofisiológicas de *Brachiaria* spp. ao alagamento do solo e a síndrome da morte do capim-marandu. In: BARBOSA, R.A. (Ed.) Morte de pastos de braquiárias. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 83-101.

DIAS-FILHO, M.B. Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas. In: GONZAGA NETO, S.; COSTA, R.G.; PIMENTA FILHO, E.C.; CASTRO, J.M. da C. (Ed.) SIMPÓSIOS DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43. João Pessoa, Anais...João Pessoa: SBZ: UFPB, 2006, p. 535-553. Suplemento Especial da Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, 2006.

DIAS-FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S. Pastagens no trópico úmido. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241).

### 5.3 Debate Fórum

*Re: por Judson Ferreira Valentim - segunda, 11 abril 2011, 12:08*

#### Complexo Carnes na Amazônia Legal

1. Creio que um ponto importante que precisa ser discutido é se o arranjo institucional da Embrapa na Amazônia Legal responde aos desafios tecnológicos do complexo de carnes.

2. Com a pecuária bovina na Amazônia já sendo responsável por 36% do rebanho e 35% do abate do Brasil e a crescente migração da cadeia produtiva de suínos e aves para as regiões Centro-Oeste-Norte, a pergunta é se o arranjo institucional da Embrapa, com os centros de pesquisa de bovinos (Gado de Leite, Gado de Corte, Pecuária Sudeste, Pecuária Sul) e de suínos e aves sendo localizados nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, proporciona a atuação eficiente e efetiva da Embrapa na viabilização de soluções tecnológicas para estas cadeias produtivas?

3. Para mim, a resposta é não!

4. Minha opinião é de que se a Embrapa quer dar contribuições relevantes, há necessidade de um novo arranjo institucional que permita que as equipes de P&D e de TT da Embrapa dos pólos de produção de bovinos de corte e leite e de suínos e aves na Amazônia Legal.

1. Em função da relevância da questão ambiental nesta região, haveria necessidade de maior aproximação de centros temáticos da Embrapa (Embrapa Meio Ambiente, Embrapa Agrobiologia, Embrapa Solos, Embrapa Monitoramento por Satélite, Embrapa Informática Agropecuária) para aportar conhecimentos e tecnologias para que estas cadeias produtivas na região possam conciliar produção com conservação ambiental, gerar indicadores de certificação destes produtos para vencer barreiras não tarifárias a inserção no mercado nacional e internacional.

---

*Re: por Carlos Mauricio Soares de Andrade - terça, 12 abril 2011, 18:23*

#### O papel da Embrapa no desenvolvimento da pecuária bovina na Amazônia

A importância relativa da Embrapa para o desenvolvimento da pecuária bovina, e também de suínos e aves, na Amazônia é infinitamente maior do que nas demais regiões do Brasil. A razão é simples: mais de 90% das pesquisas sobre sistemas de criação de bovinos na Amazônia são feitas pela Embrapa. A discussão feita por Dias-Filho & Andrade (2006) aborda essa questão e aquelas informações merecem ser



incluídas no presente estudo. Esses autores apresentaram dados que mostravam que apenas um dos 30 programas de pós-graduação em zootecnia existentes no Brasil se encontra na Amazônia Legal, na Universidade Federal do Pará, embora essa região represente cerca de 61% do território brasileiro e já possua praticamente um terço do efetivo bovino e da área de pastagens cultivadas do país. A contribuição de instituições internacionais para a pesquisa com pastagens cultivadas na Amazônia tem sido significativa nos últimos anos, porém, quase que exclusivamente com relação aos aspectos ambientais e socioeconômicos da conversão de florestas em pastagens, havendo pouco interesse na realização de pesquisas voltadas para a geração de soluções tecnológicas para os sistemas de produção de bovinos em pastagens na região. Esses autores previram que, em virtude do número reduzido de pesquisadores, especialistas em produção de bovinos em pastagens, atuando no Amazônia brasileira, nos próximos 10 anos, deverá se instalar uma profunda crise na geração de conhecimento técnico-científico na região. Tal situação irá deixar os produtores locais à mercê da sua própria sorte, improvisando técnicas de manejo sem embasamento científico, ou buscando soluções de manejo geradas em outras regiões, para a resolução de seus problemas de pastagem.

Apesar da grande importância da Embrapa para a geração e difusão de conhecimentos sobre os sistemas de criação de bovinos na Amazônia, sua capacidade de atuação ainda é muito reduzida. Embora existam pesquisadores atuando em produção animal em todas as Unidades da Embrapa na Amazônia, a densidade de pesquisadores (pesquisador/rebanho bovino ou área de pastagens cultivadas) é certamente muito menor do que nas demais regiões do País. Comprovação disso virá do pequeno número de contribuições que o Fórum Complexo carnes (bovino, frango e suínos) deverá obter.

A Embrapa conta atualmente com seis Unidades de Pesquisa de Produtos do Complexo Carnes, sendo uma localizada na região Nordeste (Caprinos e Ovinos), uma no Centro-Oeste (Gado de Corte), duas no Sudeste (Gado de Leite e Pecuária Sudeste) e duas no Sul (Pecuária Sul e Suínos e Aves). Ou seja, nenhuma localizada na Amazônia Legal. O contraste com a situação da região Sudeste é o mais notório pois, além das duas Unidades da Embrapa, esta conta ainda com várias Empresas Estaduais de Pesquisa (Epamig e APTA, por exemplo) além das inúmeras Universidades (UFV, UFLA, UFMG, ESALQ, UNESP, UFRRJ, etc.) que atuam na pesquisa sobre a pecuária bovina. Portanto, acho que este é o momento oportuno da Embrapa estudar o seu arranjo institucional, pensando na necessidade de superar o desafio de desenvolver e transferir conhecimentos e tecnologias para o desenvolvimento sustentável da pecuária bovina na Amazônia Legal. Acho que o primeiro passo é deixar de lado o “preconceito” reinante sobre essa atividade. Devemos lembrar que a pecuária bovina na Amazônia já está consolidada e surgiu do incentivo do Governo Federal nas décadas de 1970 e 1980 para ocupação das terras da região. A criação de uma Unidade de Pesquisa de Produto (Embrapa Pecuária Amazônia) no sul do Pará ou em Rondônia seria uma forma inteligente de contribuir para o desenvolvimento sustentável da pecuária na Amazônia.

#### Literatura citada

DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. de Pastagens no Trópico Úmido. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 31 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241).

---

*Re: por Elisio Contini - quinta, 14 abril 2011, 16:29*

1. Os temas propostos no documento básico permitem ter clareza sobre a importância da pecuária na Amazônia, não só a bovina, mas entrando forte suínos e aves. Soja e milho baratos, impulsionarão a produção de carnes na região...

2. Comentário do Judson. O modelo atual atende a este novo desenvolvimento?

Concordo com a resposta: Não!

Então, o que fazer: Não há ambiente para a criação de um centro de pecuária na Amazônia. Ademais não atenderia a imensidão da região. Uma das idéias é formar uma grande rede por produto (bovina, suína e aves) para a região Norte, com liderança efetiva, repito, efetiva de uma unidade da Região. Os 3 centros nacionais (Gado de Corte, Leite e suínos e Aves) colocariam profissionais em pontos estratégicos para coordenar estas redes. Temas tão importantes não podem ficar marginais, numa região tão ampla e com crescimento acelerado, como em Mato Grosso. Indo mais longo: O Centro da Embrapa em Mato Grosso acolheria alguns pesquisadores destes Centros (suínos e aves, pecuária bovina), o Pará tem que ter algum polo de pesquisa em pecuária de corte....

Elisio

---

*Re: por Bruno Pedreira - terça, 26 abril 2011, 17:27*

Estou no CPAMT (Sinop) atuando em Forragicultura e Pastagens e pelo que tenho visto, andando o estado que tem o maior rebanho bovino do país, preciso concordar com os senhores. O potencial da atividade é enorme, assim como as dimensões dos estados. No entanto, o produtor na Amazônia Legal está perdido, isolado, a carência de informação é assustadora, o que magnifica uma série de problemas. Espero poder colaborar com os senhores na mudança dessa realidade, somos muito poucos em área tão extensa, na maioria das vezes, de difícil acesso.

---

*Re: por Dirceu Talamini - sexta, 29 abril 2011, 20:29*

Produção de suínos e aves na Amazônia

A Embrapa Suínos e Aves enviou algum material sobre esses produtos que foram incluídos no texto onde pontuamos que a produção de suínos e aves deve ocorrer nas proximidades das regiões produtoras de cereais, como no Mato Grosso (fronteira da Amazonia legal).

Os problemas ambientais no caso dos frangos, ovos e suínos são diferentes dos da bovinocultura leiteira e de corte. A pecuária bovina poderá intensificar o desmatamento na região. Já no caso da suinocultura e avicultura o que se deve observar é o correto manejo dos dejetos visando não causar problemas ambientais por excesso de nutrientes no solo e na água. É de se esperar que devido a pobreza dos solos da região do cerrado (área de grãos onde a avicultura e a suinocultura tendem a se desenvolver) o uso correto dos dejetos, seguindo as recomendações agronomicas, não tenha impactos negativos.

Deverão ser incentivados na região estudos na area de fertilidade dos solos, uso da fertilirrigação com dejetos de suínos, monitorando lençóis freáticos e rios, bem como estudos sobre geração de biogas. Em relação às demais técnicas de produção de suínos e aves, visando resolver problemas locais de produção, estas devem ser desenvolvidas por meio de projetos de pesquisa e de transferência, com a participação da Embrapa Suínos e Aves em cooperação e parceria com instituições e pesquisadores da região. Outra importante demanda a ser atendida refere-se à capacitação de técnicos, produtores e trabalhadores.

A Embrapa em Sinop, devido a concentração da produção de suínos e aves que está ocorrendo e ainda deve intensificar na região, deverá liderar as ações e ter um relacionamento técnico muito estreito com Embrapa Suínos e Aves e com as demais Unidades mencionadas pelos demais participantes.

Resta a tarefa de encontrar o melhor arranjo!

---

*por Luciana Gatto Brito - quarta, 27 abril 2011, 15:36*

A crescente valorização das terras no Sul e Sudeste do país está limitando o crescimento da pecuária nessas regiões. A tendência atual da bovinocultura está sendo o deslocamento para regiões onde a terra é mais acessível, situação mais compatível com o cenário produtivo da atividade, uma vez que culturas como a da cana-de-açúcar e de grãos vem impulsionando o deslocamento dos rebanhos bovinos em direção ao norte e noroeste do país. Tal fato pode ser exemplificado pelo alto valor da terra nos locais onde se desenvolve a atividade canavieira, aonde o hectare de terra vem tendo uma valorização média de 32% nos últimos cinco anos, sendo o valor da terra quinze vezes maior que o registrado no norte do país.

O deslocamento dos rebanhos bovinos trouxe consigo também a implantação dos parques industriais necessários para a comercialização de seus produtos, fazendo com que na atualidade encontrem-se instalados indústrias frigoríficas que representam importante fonte de emprego e renda, principalmente nos estados de Rondônia, Mato Grosso e Pará. Porém, quando se observa as condições instaladas para o desenvolvimento de P,D&I na região que suporta, ou ao menos, deveria suportar o desenvolvimento pecuário na Amazônia, imensas lacunas se mostram presentes, sendo que, é irreversível o crescimento da exploração pecuária na região.

O documento elaborado pelo CPAMT representa o Estado da Arte atual do Complexo Carnes na Amazônia, porém, há toda uma situação que necessita ser fomentada para a promoção da pecuária sustentável na Amazônia, porém o que se observa na atualidade é que as Unidades encontram-se desarticuladas para elaboração e execução de projetos que venham a trazer as soluções tecnológicas adequadas para os sistemas de produção estabelecidos, a falta de participação (ou seria de preocupação) dos centros que trabalham em pecuária em desenvolver parcerias com as Unidades da Amazônia para a busca das soluções tecnológicas que se mostram tão necessárias para a sustentabilidade da exploração pecuária e da região.

Fala-se muito da crescente produção de grãos no cerrado da Amazônia, porém tão importantes quanto as fontes nutricionais que suportarão a exploração de suínos e aves são as condições de ambiência e de sanidade para a exploração. Será que sob as condições de temperatura e umidade presentes no trópico úmido estes rebanhos conseguirão índices de produtividade similares ao encontrado em granjas estabelecidas no sul e sudeste do país? Com relação às condições sanitárias, quais seriam os grandes riscos para estas explorações na Amazônia? Estas são apenas duas questões, dentre muitas outras, que necessitam ser respondidas para assegurar que estas culturas realmente se estabeleçam e se consolidem na região.

De forma geral, considerando também a bovinocultura de leite, as Unidades da Embrapa na Amazônia apresentam corpo técnico muito restrito para responder as urgentes necessidades de P,D&I para pecuária na Amazônia. E neste ponto, concordo com o colega Carlos Maurício da Embrapa Acre quanto cita “A criação de uma Unidade de Pesquisa de Produto (Embrapa Pecuária Amazônia) no sul do Pará ou em Rondônia seria uma forma inteligente de contribuir para o desenvolvimento sustentável da pecuária na Amazônia”, como sendo um caminho para resguardar as cadeias produtivas pecuárias da Amazônia de fortes imposições a comercialização de seus produtos, como abordado no documento publicado pela FAO em 2009 ( The State of Food and Agriculture/Livestock in the balance).

FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The state of food and agriculture, 2009.167p.

## **6 Soja e Cana-de-açúcar (foco no Cerrado da Amazônia legal)**

### **6.1 Documento Base I – DIAGNÓSTICO E POTENCIALIDADES DO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR NA AMAZÔNIA LEGAL**

#### **INTRODUÇÃO**

O processo de formação da Amazônia Legal tem mais de 50 anos. Segundo a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), em 1953, por meio da Lei Federal 1.806, de 06 de janeiro de 1953, foram incorporados à Amazônia Brasileira, o Estado do Maranhão (oeste do meridiano 44° W), Goiás (norte do paralelo 13° de latitude sul) e Mato Grosso (norte do paralelo 16° latitude Sul). Em 1966, pela Lei 5.173 de 27 de outubro de 1966, o conceito de Amazônia Legal foi reinventado para fins de planejamento e, pelo artigo 45 da Lei complementar nº 31, de 11 de outubro de 1977, a Amazônia Legal teve seus limites ainda mais estendidos. Além disso, a Amazônia, a que se refere o artigo 2º da lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966, compreendeu também toda a área do Estado de Mato Grosso. Com a Constituição Federal de 05 de outubro de 1988, foi criado o Estado do Tocantins e os territórios federais de Roraima e do Amapá foram transformados em Estados Federados. Desse modo, a área atual de abrangência da Amazônia Legal, corresponde em sua totalidade os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e, parcialmente, o Estado do Maranhão, perfazendo uma superfície de aproximadamente 5.217.423 km<sup>2</sup> correspondente a cerca de 61% do território brasileiro.

A expansão agrícola nessa região está associada à pesquisa científica, que possibilitou a adaptação de novas espécies vegetais às características edafoclimáticas locais, assim como ao uso intensivo de máquinas, equipamentos e insumos, determinantes nos elevados índices de produtividade alcançados. A produção agrícola na região é baseada no cultivo de grãos, em especial de soja, milho e arroz, assim como de algodão e cana-de-açúcar.

O centro de origem da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é o indo-malaio, mais especificamente Nova Guiné e Indonésia. Devido a sua origem, condições ambientais específicas são necessárias para seu melhor crescimento, como alta disponibilidade de energia, luminosidade e água, fazendo com que a espécie se adaptasse bem em países de clima tropical, em especial ao Brasil.

Segundo dados do IBGE (2010), o Brasil é o maior produtor mundial (729.559.596 ton) e também possui a maior área cultivada do mundo (10.236.339 ha). O estado de São Paulo concentra mais da metade das áreas cultivadas e da produção brasileira. Mesmo tendo uma menor produção em relação a outras localidades, o cultivo da cana-de-açúcar vem se expandindo na região da Amazônia Legal.

A agricultura brasileira costuma ser exaltada em razão do seu avanço em pesquisas e técnicas que resultam em alta produtividade. Porém, é importante incorporar a esse processo o maior desafio atual, evitar o desmatamento de áreas virgens da Amazônia e do Cerrado na região da Amazônia Legal, manejando corretamente áreas já abertas e que também estão em estado de degradação, de modo a recuperá-las, alcançando a sustentabilidade com a preservação ambiental.

Neste contexto, esse documento tem a finalidade de diagnosticar a atual situação do conhecimento na região em relação às tecnologias atuais e as que são utilizadas, além de propor novas linhas de pesquisa e mercado potenciais relacionados à cultura da cana-de-açúcar nas áreas convertidas da Amazônia e Cerrado da Amazônia Legal.

## **CONJUNTURA E PERSPECTIVA DE MERCADO**

As áreas de cana-de-açúcar na região da Amazônia Legal, segundo o IBGE, totalizam 340.760 ha plantados e, embora esse número seja pouco representativo frente aos 10 milhões de hectares plantados no Brasil, os dados mostram expressivos incrementos de área nos estados do Pará, Tocantins e Maranhão.

O estado com maior área plantada é o Mato Grosso, com aproximadamente 256 mil ha e 10 unidades de produção. É o maior produtor nacional de biodiesel, que leva 15% de etanol em seu processo de produção, garantindo um grande mercado interno para o etanol, além de seu uso direto como combustível. Apesar de leve redução dessa área em relação à safra 2009, está previsto um investimento da ordem de R\$ 385 milhões pelo grupo Usaçúcar, que já possui oito unidades no estado do Paraná. Está prevista também a construção de um alcoolduto que ligará o estado do Mato Grosso aos portos do Rio de Janeiro (RJ) e São Sebastião (SP), e a conclusão de ferrovias, como a Ferronorte, dando acesso ao porto de Santarém (PA) e o braço de acesso à ferrovia Norte-Sul, permitindo acesso ao porto de Itaqui (MA), além de acesso aos portos da região Sudeste.

O Maranhão é o segundo maior produtor de cana-de-açúcar da região da Amazônia Legal com aproximadamente 55 mil ha (IBGE, 2010), com incremento de área de 3% em relação a 2009. Existem atualmente quatro unidades de processamento, dentre as quais duas têm planos de ampliação de produção, o que implicará no aumento de cerca de 23 mil hectares cultivados. O estado se vale de uma excelente infra-estrutura logística, com as ferrovias Norte-Sul, Estrada de Ferro Carajás e a Companhia Ferroviária do Nordeste, que ligam o interior do estado ao porto de Itaqui, em São Luís.

No Pará existe apenas uma unidade de processamento de cana-de-açúcar, do grupo Pagrisa, município de Ulianópolis, com 11.124 ha plantados (incremento de 12% em relação a 2009), produzindo açúcar e etanol, e uma unidade de armazenamento e distribuição de etanol do grupo Cosan, ambos atendendo ao mercado interno e podendo atingir o mercado de exportação.

O Tocantins apresenta uma expansão da área plantada devido à instalação de um empreendimento da multinacional Bunge. Embora o IBGE indique uma área de 12.198 ha, um incremento na área plantada da ordem de 25% em relação a 2009, a empresa informou que fechou o ano de 2010 com 16.000 ha plantados, tendo como meta atingir 30.000 ha na região de Pedro Afonso em 2011. Somando-se a isso os dois outros empreendimentos do estado, nos municípios de Arraias – que se encontra com o cadastro na ANP suspenso, e de Gurupi, ambos ao sul, próximos à divisa com o estado de Goiás, pode-se assumir que a informação referente à área plantada, publicada pela Conab em agosto de 2010, de 25.600 ha está mais próxima à realidade do estado. O estado do Tocantins também se beneficia da Ferrovia Norte-Sul para o escoamento da produção. A Vale, concessionária que administra a ferrovia, e a Bunge fecharam um contrato para escoamento do etanol produzido até São Luís, de onde será exportado ou

poderá seguir também por ferrovia (Companhia Ferroviária do Nordeste e Transnordestina) para atender os mercados do nordeste.

Existem também outros empreendimentos na região amazônica, porém de menor escala. No Amazonas, a Agropecuária Jayoro cultiva 4.000 ha de cana, destinada majoritariamente para a produção de açúcar (cerca de 70%) que atende a fábrica da Coca-Cola em Manaus e uma pequena parte do mercado local. Os outros 30% são destinados para a produção de etanol, distribuídos na região. No Acre, a Álcool Verde entrou em operação em 2010 após 20 anos de paralisação, consumindo a produção de 1.600 ha de cana-de-açúcar. A previsão é de que o empreendimento amplie a área de plantio nos próximos três anos até 29 mil ha, necessários para produção de seis a sete milhões de litros de etanol por safra. Numa segunda etapa, a indústria passará a produzir açúcar para atender os mercados da região Norte e para exportação através da estrada do Pacífico, que liga o Brasil ao oceano de mesmo nome, nos portos de Matarani e Ilo no Peru.

Com a reestruturação que o setor sucro-energético vem sofrendo nos últimos anos, como a entrada de grandes grupos multinacionais incorporando empreendimentos familiares, tem ocorrido uma sazonalidade de preços mais acentuada. Entretanto, com o fim desse processo e conseqüente consolidação do setor, é esperado que tal efeito diminua a partir de 2011. A redução nos estoques mundiais de açúcar e quebras de safra na Índia e Rússia devido a fatores climáticos, têm elevado as cotações da commodity no mercado internacional e existe uma forte demanda para exportação do açúcar brasileiro. O indicador do Cepea/ESALQ atingiu os maiores valores dos últimos cinco anos em janeiro de 2011 (Gráfico 1).

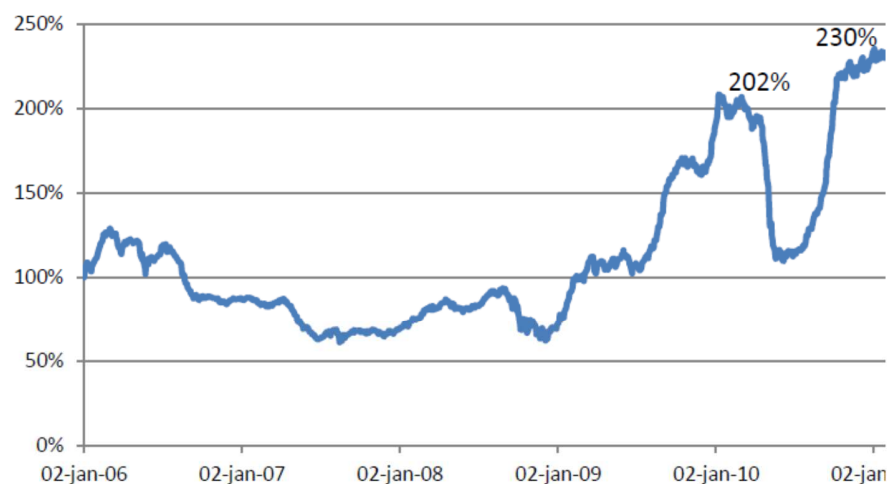


Gráfico 1. Valor relativo do indicador do Cepea/ESALQ (base 100% - janeiro 2006) para o açúcar.

Em 2010, houve redução nas exportações e redução no consumo interno do etanol hidratado. Porém, houve aumentos no consumo de etanol anidro, utilizado na mistura com a gasolina e para outros fins como a produção do “plástico verde”. Apesar do pico de preços no início de 2010, a média dos preços nesse ano figurou entre as cinco

menores nos últimos 11 anos. A recuperação dos preços, já no final de 2010, que trouxe novamente o preço a um pico em janeiro de 2011, aliado à expectativa de menor sazonalidade, vem garantindo a rentabilidade da produção.

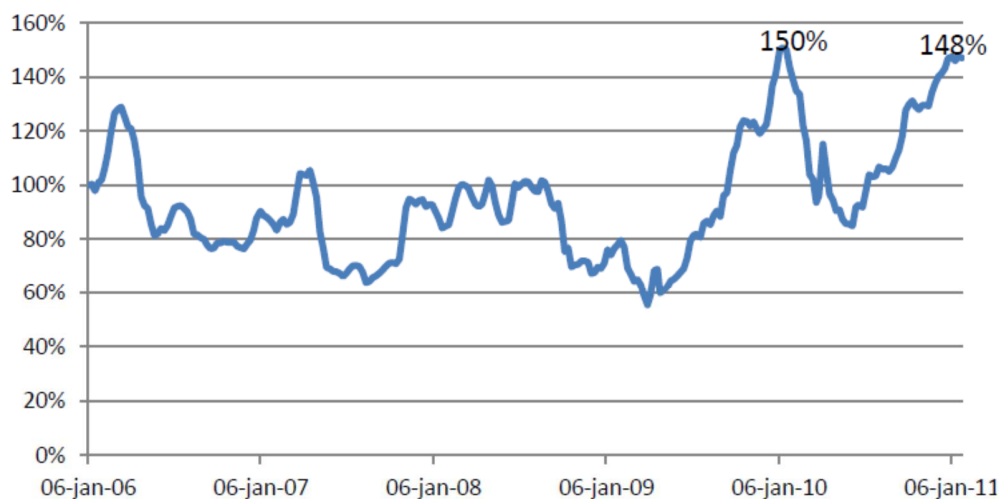


Gráfico 2. Valor relativo do indicador do Cepea/ESALQ (base 100% - janeiro 2006) para o etanol.

Com base no cenário exposto, o desenvolvimento de tecnologias para a produção de cana-de-açúcar na região da Amazônia Legal é fundamental e tem grande potencial. Os estados do Maranhão, Mato Grosso e Tocantins, com logística favorecida e extensas áreas aptas ao cultivo, têm grande potencial para produção sucro-energética, seja para o abastecimento de mercados locais das regiões Norte e Nordeste como para atender aos mercados externos. Já os empreendimentos os existentes no Acre, Amazonas e Pará, embora mal-vistos pelo mercado internacional, são de fundamental importância para o abastecimento regional e para a geração de emprego e renda. Assim, tecnologias específicas para essas áreas, com forte enfoque ambiental também terão espaço.

## CONTEXTUALIZAÇÃO REGIONAL

O conhecimento das demandas agronômicas de uma cultura agrícola é imprescindível para o sucesso na atividade e fator essencial para a obtenção de rendimentos economicamente significativos, com impacto ambiental mínimo. Neste contexto, deve-se cuidar para que a alocação de uma determinada espécie em uma região seja compatível com as características agroclimáticas adequadas ao desenvolvimento e produção da cultura.

A cana-de-açúcar é cultivada em vários ambientes. O estudo de respostas das diferentes variedades em cada ambiente de produção maximiza a exploração econômica da cultura, contribuindo para promover maior rendimento podendo proporcionar maior lucratividade ou competitividade. Desse modo, vários fatores interferem na produção e maturação da cultura, sendo os principais a variedade escolhida, o manejo e as condições edafoclimáticas.



Dentre as características edafoclimáticas, as principais são: precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa, radiação solar e tipo de solo. Estes parâmetros têm efeito sobre as respostas fisiológicas da cultura em relação ao metabolismo de crescimento e desenvolvimento dos colmos, florescimento, maturação e produtividade. Da mesma forma, o relevo, a geologia e geomorfologia, que influenciam as características pedológicas, também estabelecem implicações diretas sobre manejo da cultura, considerando a fertilidade do solo e todos os aspectos a ela relacionados.

O Cerrado da Amazônia legal é caracterizado, segundo Köppen, pelo clima tropical semi-úmido, apresentando estação seca de aproximadamente 5 meses, com temperaturas na faixa de 24 a 26,5 °C e índices de pluviosidade entre 1300 a 2300 mm anuais. Apresenta duas estações bem definidas ao longo do ano, uma chuvosa com umidade relativa alta e uma seca com umidade baixa. Os solos possuem baixa declividade e baixa fertilidade natural, em sua maioria Latossolos, Argissolos e Neossolos Quartzarênicos, e uma altitude variando de 50 a 600 m. Tais características dão condições para a produção de açúcar e bioenergia, destacando-se a abundância dos recursos hídricos, protegidos por uma rigorosa legislação e a vontade política de se realizar grandes investimentos em prol do desenvolvimento econômico da região.

Políticas governamentais são constantemente implementadas, como o Proindústria no Estado do Tocantins, que possibilita a aquisição de equipamentos de alta tecnologia. Para o sucesso dessas políticas, se faz necessário a identificação de áreas adequadas para sua implantação, baseados num programa de zoneamento agrícola.

De acordo com o zoneamento agrícola para a cana-de-açúcar, publicado em setembro de 2009, o Estado do Maranhão possui uma área de 789.547 ha apta para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar. No estado do Acre, existem 180.000 ha de áreas abertas, em que se pode realizar o plantio da cana-de-açúcar. Desses, apenas 29.000 ha suprem as necessidades do empreendimento da Usina Álcool Verde, o que representa pouco impacto sobre as demais atividades, pecuária e agricultura, desenvolvidas na região. O Mato Grosso possui 6.812.854 ha e o Tocantins 1.140.597 ha, sendo que, no Tocantins, 93% dessa área é atualmente ocupada com atividade pecuária. Do total de áreas agricultáveis do Tocantins, as áreas aptas ao cultivo de cana chegam a 8%. Tais resultados indicam que, preservando-se o Bioma Amazônico, presente na porção Norte do Estado, há possibilidade de aumento de áreas plantadas com cana-de-açúcar sem necessidade de aberturas de novos locais, através da ocupação de áreas de pastagens degradadas.

## **TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS E UTILIZADAS**

A pesquisa agropecuária desenvolve tecnologias para aplicação no campo, permitindo incrementos de produção. Espécies mais adaptadas e tolerantes a estresses bióticos e abióticos são exemplos de tecnologias frequentemente lançadas no mercado. O mesmo processo também ocorre com a cana-de-açúcar numa época em que holofotes estão voltados a programas de fontes de energia renováveis. Porém, em comparação com outras culturas, a mesma se encontra em estágios menos avançados em relação à pesquisa e tecnologia para espécies e variedades adaptadas para região norte do país, em especial o estado do Tocantins.

Aumentos de produção só puderam ser obtidos graças aos grandes investimentos na geração de tecnologias atualmente empregadas no ciclo produtivo da cana-de-açúcar

na região Centro-Sul, como plantio mecanizado e irrigação suplementar. Porém, mesmo com todas as modernas tecnologias, o resultado não tem sido significativo na região Centro-Norte. As variedades plantadas não apresentam a mesma produtividade das principais regiões produtoras (média de 80 toneladas por hectare), principalmente pelo fato da inadaptabilidade destas variedades ao novo ambiente de produção, que ocasionaram alterações nas respostas fisiológicas. A maior temperatura e radiação solar incidente, aliada a altas temperaturas noturnas, promovem nestas variedades, intenso desenvolvimento vegetativo, aumentando o acamamento das plantas.

Pelo número escasso de variedades utilizadas, somadas as alterações nas respostas fisiológicas proporcionadas pelo clima, as usinas têm encontrado problemas operacionais, visto que muitas áreas encontram-se acamadas, o que dificulta o processo de colheita mecanizada, além de talhões que atingem o ponto de maturação fisiológica para colheita simultaneamente, fazendo com que o produtor não tenha capacidade de colheita no momento correto.

Para auxiliar no planejamento, foi lançado pela Embrapa o zoneamento agrícola da cana-de-açúcar, que proporciona ao produtor menores riscos no plantio em áreas de expansão. No zoneamento, são verificadas as ofertas ambientais, como temperatura e déficit hídrico, além das características genotípicas das espécies, proporcionando a adequação da cultura àquela localidade. A agricultura de precisão também é uma ferramenta de alta tecnologia recente. A técnica consiste no tratamento pontual das diferentes características da propriedade, através do manejo da variabilidade temporal e espacial dos solos e das culturas, e permite a melhor utilização dos insumos, aumentando sua eficiência.

Por fim, as recomendações de adubação para a cultura também não são adequadas para as condições locais. Essas recomendações foram baseadas em resultados de experimentos realizados em outras regiões, fazendo com que a produção colhida fique aquém, da esperada. Desse modo, para que se obtenham aumentos reais de produção com o auxílio da adubação, estudos com esse enfoque são fundamentais.

Vê-se pelo que se precede que há uma lacuna de informações, havendo uma demanda urgente de informações e pacotes tecnológicos para o desenvolvimento agrícola da região Centro-Norte brasileira.

## **PESQUISAS EM ANDAMENTO DO SETOR CANAVIEIRO**

Poucas são as tecnologias disponíveis no setor para a região, que possui características particulares de solo e clima. Como dito acima, a necessidade de pesquisas que visem à adequação de genótipos e sistemas de cultivo é prioritária. Algumas pesquisas em andamento estão direcionadas ao manejo do solo, na adaptabilidade de cultivares, no controle de pragas e na irrigação. O maior pivô central em funcionamento do mundo – com um raio irrigado de 1.300 m e 26 torres – foi instalado em 2009 e já está em funcionamento no Tocantins, numa área de 530 ha. Alguns testes de operação com lâmina reduzida fazem parte da estratégia de buscar o equilíbrio da produtividade com maior rentabilidade. O conceito inovador inaugurado com esse sistema – que atende às necessidades da lavoura com economia em relação aos sistemas tradicionais – pretende mostrar a eficiência e o benefício/custo de sistemas de irrigação na cultura da cana-de-açúcar. A instalação de pivôs faz parte de um estudo de viabilidade que pretende analisar se o aumento de produtividade da cana

irrigada compensa os custos de instalação do sistema, o que será avaliado durante a safra.

Pesquisa na região avaliou a produção de cinco cultivares de cana-de-açúcar (RB835486, RB855536, RB855113, SP791011 e IAC 862480), submetidas a dois níveis de adubação nitrogenada (60 e 120 kg N ha<sup>-1</sup>), em um Argissolo Vermelho Eutroférico e um Neossolo Quartzarênico Distrófico da Região Norte do Estado do Tocantins. Este estudo teve por objetivo também, testar as variedades, como fonte forrageira para a entressafra que acontece na época das secas.

No Acre, foram realizados estudos com a cana-de-açúcar visando à suplementação alimentar para bovinos de leite, onde foi avaliado o desempenho agrônomo das variedades SP701143, RB765418 e SP791011. Com esta última apresentando melhor desempenho em produção de colmos. Outro estudo realizado no Acre foi a avaliação do desempenho da variedade SP791011 submetida a diferentes níveis de adubação fosfatada e potássica, cujos resultados estão em fase de publicação. Estas iniciativas são incipientes, em razão das grandes demandas por pesquisa oriunda do setor produtivo.

Algumas pesquisas, coordenadas pela Embrapa Cerrados (CPAC), vêm sendo desenvolvidas nos municípios de Palmas e Pedro Afonso, relacionadas à avaliação de genótipos de cana-de-açúcar adaptados as condições edafoclimáticas locais. Além disso, são realizados estudos de manejo da fertilidade, voltados principalmente a adubação fosfatada e nitrogenada, nos quais se trabalha com diferentes fontes, doses e modos de aplicação. Existem ainda estudos sobre calagem e correção, nos quais está se trabalhando com seis tratamentos, variando as doses de calcário calcítico e dolomítico, e agregando em alguns casos gesso. A gessagem vem sendo estudada, como alternativa para solos de textura arenosa, para sua correção e melhora no desempenho radicular das plantas, proporcionando uma maior resistência ao déficit hídrico e aumento da produtividade do canavial.

Pesquisas realizadas pela Embrapa visam o estudo da produção sustentável da cana-de-açúcar para bioenergia nas regiões nordeste e norte. Nesse projeto, encontram-se ações voltadas para as demandas na área de variedades melhoradas e mais adaptadas em relação à seca, assim como mais resistentes a pragas, como a broca-gigante. Adicionalmente, a utilização da fixação biológica de nitrogênio também é uma tecnologia factível e disponível, porém com poucos dados referentes à sua utilização na região norte.

Estudos que envolvam a seleção de variedades adaptadas às condições edafoclimáticas regionais são cruciais. O processo de transformação de plantas, com genes de espécies adaptadas aos locais com deficiência hídrica, está em andamento. Com isso, busca-se a melhor variedade para a condição regional, além de aumentar a área de plantio da cultura, uma vez que as plantas já disponíveis no mercado não expressam seu potencial genético nas condições ambientais da região. Estes estudos, aliados a pesquisas que vem sendo realizadas com adubação e correção de solos, além do uso eficiente da água, proporcionam incremento de novas áreas ao sistema produtivo, de maneira sustentável.

## **CONCLUSÕES E DEMANDAS**

Com base no exposto acima, fica evidente o potencial de expansão da cana-de-açúcar na região da Amazônia Legal, principalmente nas áreas do bioma Cerrado. Novas rotas de exportação e mercado interno crescente são fatores que alavancam essa expansão, embora tecnologias consolidadas que permitam a expressão do potencial produtivo da cultura ainda não existam para a região.

Assim, é fundamental que pesquisas em curto, médio e longo prazo, visando preencher esse vazio tecnológico sejam conduzidas, com foco principal nos seguintes temas, respectivamente:

- Caracterização fisiológica e avaliação do ciclo produtivo de variedades, com enfoque na eficiência de uso de fatores ambientais e insumos (água, luz, nutrientes);
- Desenvolvimento de novas variedades também com enfoque na eficiência de uso de fatores ambientais, insumos e resistentes às pragas da região;
- Estudos que envolvam a seleção de variedades adaptadas às condições edafoclimáticas regionais;
- Definição de sistemas de produção, com culturas intercalares nos períodos de reforma do canavial;
- Validação de técnicas de manejo da irrigação/fertirrigação;
- Adaptação e desenvolvimento de mecanismos para o controle biológico de pragas;
- Estudos relacionados à Fixação Biológica de Nitrogênio;
- Utilização de co-produtos;
- Agricultura de precisão;
- Avaliação sócio-econômica da atividade.

Tendo tais objetivos definidos, é de fundamental importância que redes de pesquisa estruturadas e abrangentes sejam montadas, para gerar tecnologias que possibilitem o incremento da produtividade e eficiência dos sistemas de produção da região.

---

## **6.2 Documento Base II - COMPLEXO SOJA NA AMAZÔNIA LEGAL**

### **Introdução**

A instituição da Amazônia Legal ocorreu há 58 anos. Por meio da Lei nº 1.806, de 06 de janeiro de 1953, foram incorporados à Amazônia Brasileira, os Estados do Maranhão (oeste do meridiano 44º), Goiás (norte do paralelo 13º sul) e Mato Grosso (norte do paralelo 16º sul). Em 1966, pela Lei 5.173 de 27 de outubro de 1966, o conceito de Amazônia Legal foi ampliado para fins de planejamento, através do artigo 45 da Lei Complementar nº 31, de 11 de outubro de 1977, compreendendo também toda a área do Estado de Mato Grosso. Com a Constituição Federal promulgada em 05 de outubro de 1988, foi criado o estado do Tocantins e os territórios federais de Roraima e do

Amapá foram transformados em Estados. Desse modo, a área atual de abrangência da Amazônia Legal, corresponde em sua totalidade os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e, parcialmente, o estado do Maranhão, perfazendo uma superfície de aproximadamente 5.217.423 km<sup>2</sup>, o que corresponde a aproximadamente 61% do território brasileiro (IBGE, 2007).

Para o bioma cerrado contido na Amazônia Legal, a expansão agrícola de grãos está associada ao suporte da pesquisa científica, que tem possibilitado a adaptação de novas cultivares e espécies vegetais às características edafoclimáticas locais, assim como ao uso intensivo de máquinas, equipamentos e insumos, determinantes nos elevados índices de produtividade alcançados. A produção agrícola predominante na região é o cultivo da soja, algodão, arroz de sequeiro e milho (IMEA, 2009).

Quando se discute a produção de grãos, especialmente de soja na Amazônia Legal, uma das principais questões está relacionada às questões ambientais, e sobre as possibilidades de a soja vir a se expandir em áreas de floresta, contribuindo para o aumento do processo de desflorestamento na Amazônia.

Esta preocupação é legítima e deve ser ponderada, entretanto os custos de produção da soja a partir do desmatamento da floresta tornam esta situação bastante remota, conforme discutido por Castro et al. 2000. É importante reforçar que a Embrapa sempre se posicionou contrariamente ao cultivo da soja em áreas de florestas na Amazônia.

O cultivo da soja em áreas de pastagens, especialmente daquelas em processo de degradação, pode ser uma boa alternativa, desde que observados as particularidades da Região e as tecnologias a serem adotadas.

### **Tecnologias em uso e as disponíveis**

Nas regiões Central e Norte do país, de uma forma geral, as áreas de soja ocorrem em propriedades mais extensas, com um bom nível de adoção de tecnologia.

Conforme pode ser observada na tabela 1, a Amazônia Legal responde atualmente por cerca de 30% da área plantada e da produção da soja nacional.

Tabela-1. Área plantada, Produção, porcentagem da área e da produção em relação ao Brasil, e rendimento de grãos de soja de estados da Amazônia Legal, em 2010 (CONAB, 2010).

Estado	Área plantada (1.000 ha)	Produção (1.000 ton)	Área - % em relação ao Brasil	Produção - % em relação ao Brasil	Rendimento kg/ha
MT	6.371,8	19.497,7	26,5	28,4	3.060
MA	527,2	1.539,4	2,2	2,2	2.920
PA	86,9	249,8	0,4	0,4	2.875
RO	135,5	429,5	0,5	0,6	3.170
TO	378,9	1.070,4	1,6	1,6	2.825
Brasil	24.078,7	68.550,8	100	100	2.847

O sistema de produção de soja para região central do Brasil foi inicialmente desenvolvido no Norte do estado do Paraná (Embrapa, 2010), sendo então adaptada para aquela região. Da mesma forma, o sistema de produção disponível para os estados produtores de soja da Amazônia Legal foi inicialmente desenvolvido em condições climáticas do Sul e centro do país, e vem sendo então adaptado à Amazônia Legal. Detalhes da tecnologia para o cultivo de soja para as regiões sul e central do Brasil podem ser obtidos nas publicações regulares “Tecnologias de produção de soja”, coordenada e publicada pela Embrapa Soja.

A Embrapa, sob a coordenação da Embrapa Soja, realiza pesquisas com a soja no bioma cerrado contido na Amazônia Legal há vários anos. Estas ações de pesquisa são realizadas através de parcerias com outras unidades e instituições, e dos campos experimentais da Embrapa Soja na região. Em relação ao Estado de Mato Grosso, maior produtor nacional, a participação da Embrapa no mercado de sementes de soja vem diminuindo desde o início dos anos 2000. Entretanto, com a recente criação da Embrapa Agrossilvipastoril, abre-se uma grande perspectiva de intensificação das pesquisas no Estado, através desta base de apoio aos trabalhos da Embrapa Soja e demais unidades que trabalham com esta cultura.

É importante salientar a necessidade da intensificação de ações de pesquisa e da geração de novas tecnologias para o cultivo da soja, específicas para a região da Amazônia Legal, especialmente relacionadas ao manejo da fertilidade e da cobertura do solo, e ao manejo integrado de pragas e doenças.

### **Análise Econômica do Complexo Soja**

O estudo da cadeia produtiva da soja está bem apresentado e discutido por Castro et al. 2000, sendo esta a melhor referencia para o tema. Adicionalmente alguns comentários são apresentados a seguir.

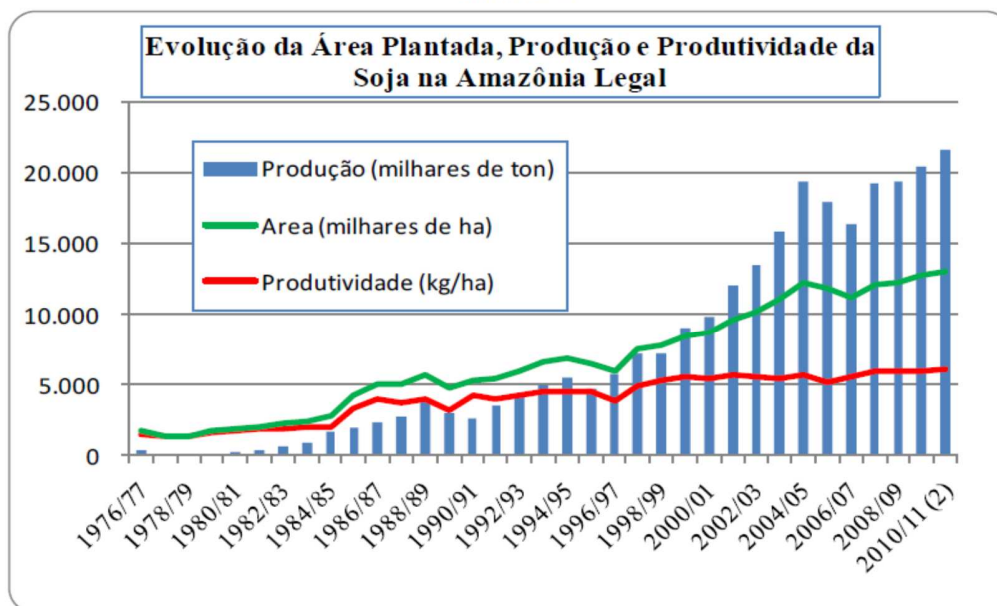
Nas últimas décadas, o complexo agroindustrial da soja, tanto no Brasil quanto no exterior, apresentou amplo crescimento. Esse comportamento positivo pode ser atribuído a diversos aspectos, como: i) desenvolvimento e estruturação de um sólido mercado internacional relacionado com o comércio de produtos do complexo soja; ii) consolidação da espécie como importante fonte de proteína vegetal, especialmente para atender demandas crescentes dos setores ligados à produção de produtos de origem animal; e iii) geração e oferta de tecnologias, que viabilizaram a expansão da exploração sojícola para diversas regiões (Lazarrotto e Hirakuri, 2010).

No contexto mundial, o Brasil possui posição de destaque na oferta e na demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja, sendo o segundo produtor mundial (Embrapa, 2010). Esse desempenho tem se colocado como fator chave para o desenvolvimento de várias regiões do País. Embora a área cultivada com a oleaginosa represente apenas 7,65% da área agropecuária brasileira (CONAB, 2010; IBGE, 2010). No ano de 2009, as exportações de produtos desse complexo representaram 26,64% e 11,28%, respectivamente, das exportações do agronegócio nacional e do País como um todo (MDIC, 2010). Em termos mundiais, ressalta-se que, atualmente, o Brasil participa com cerca de 26,5% e 31,3%, respectivamente, da produção e da exportação de soja em grão (USDA, 2010). Os principais compradores da soja brasileira são os países europeus, em especial Holanda, Alemanha, Espanha, Itália e França, além dos compradores asiáticos com destaque para a China e o Japão (MDIC, 2010).

Considerando a distribuição espacial da produção de soja no país, observa-se uma concentração nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás. Dentro desse conjunto, destaca-se o estado de Mato Grosso, que no período 2009/2010 apresentou uma área plantada de 6,2 milhões de hectares com uma produção de 18,8 milhões de toneladas, o que representa um índice de produtividade da ordem de 3 ton/ha, com uma participação de 27,6% do total da produção nacional (IBGE, 2010).

O crescimento da produção de soja no bioma cerrado contido na Amazônia Legal, particularmente no Estado do Mato Grosso, caracterizou-se por uma forte expansão da área plantada aliado a uma crescente produtividade derivada da intensa mecanização e da tecnologia aplicada. No período de 1977 a 2010, a área plantada na Amazônia Legal apresentou uma taxa média de crescimento anual de 9,3%, e no Mato Grosso de 9%. Com relação à produtividade no período analisado, essa apresentou uma taxa de crescimento médio anual de 4,2% para a Amazônia Legal e 2,2% para o Estado do Mato Grosso. Por fim, considerando volume produzido, a Amazônia Legal apresentou uma taxa de crescimento médio anual de 11,7%. Já para o estado do Mato Grosso essa taxa apresentou um crescimento médio anual de 11,4%.

**Gráfico 1**



(1): 2009/2010 - Dados Preliminares

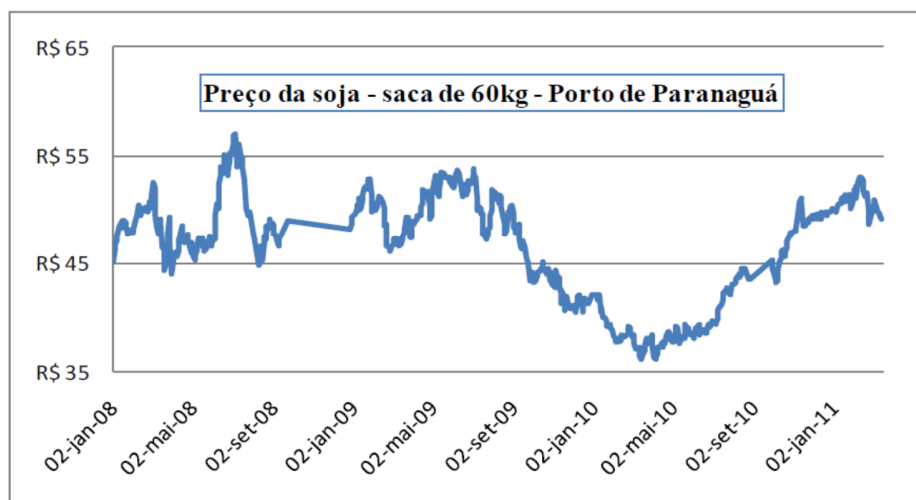
(2): 2010/2011 - Dados Estimados

Em relação à dinâmica dos preços da soja, é importante ressaltar que os preços pagos pelos produtos do complexo soja, em geral, são dependentes de condições externas relacionadas à oferta e à demanda. Isso pode ser justificado por duas razões: i) a soja é uma commodity que apresenta grande padronização e uniformidade de produção entre os vários países produtores; e ii) grande parte das transações comerciais com a soja e seus derivados ocorre no mercado internacional.

Embora as oscilações que ocorrem nos preços dos produtos do complexo soja sejam, em grande medida, associadas com mudanças nos fundamentos de mercado (oferta e demanda), é importante destacar que elas, também, são condicionadas e determinadas pela atuação de fundos de investimento especulativos. Isso porque, especialmente na última década, os mercados de futuros agrícolas, no qual está incluído a soja e seus derivados, passou a ter grande participação de agentes e instituições que buscam obter, de forma especulativa, ganhos financeiros (Lazarrotto e Hirakuri, 2010).

O comportamento dos preços da soja observados no Porto de Paranaguá para a saca de 60kg no período de janeiro de 2008 a janeiro de 2011 pode ser observado no gráfico 1. Chama atenção a grande variação do preço ao longo do tempo. Os períodos que apresentaram maiores valores para o produto foram os meses de junho e julho tanto no ano de 2008 quanto de 2009. Inclusive, em julho de 2008, a saca de soja de 60kg apresentou seu maior preço, sendo negociada por R\$57,02. Por outro lado o período que apresentou menores preços foi o compreendido entre janeiro a julho de 2010. Ainda, nesse intervalo, em maio de 2010, a saca de 60kg de soja atingiu seu menor preço, R\$36,14.

Gráfico 2



Fonte: Agrolink

### Gargalos tecnológicos

O estado do Mato Grosso e demais estados produtores de soja na região da Amazônia Legal apresentam relevantes gargalos tecnológicos.

1. O melhoramento genético da soja é desenvolvido visando a geração de cultivares para as várias regiões brasileiras. Torna-se, portanto, fundamental o desenvolvimento de cultivares adaptados às condições da região, resultando em menor consumo de insumos (fertilizantes e pesticidas) e reduzindo riscos relacionados à fatores ambientais (perdas por secas, calor, chuvas excessivas e outros estresses biológicos e ambientais);
2. É de fundamental importância o estudo e geração de informações para viabilizar o cultivo da soja em sistemas de produção integrados, como a



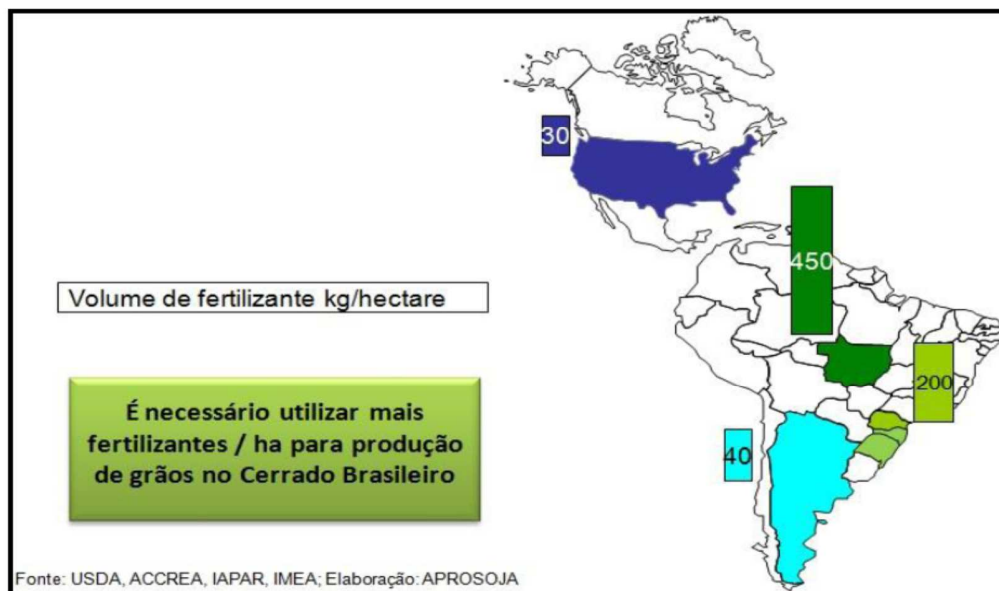
integração lavoura-pecuária-floresta, o que permitiria a redução de riscos à produção agropecuária em função da maior diversidade biológica da produção e do melhor aproveitamento da oferta ambiental de clima e solo e dos meios de produção (máquinas, mão-de-obra, parque agroindustrial);

3. Há grandes lacunas e desafios para a pesquisa na geração de informações sobre manejo integrado de pragas e doenças de importância para a Amazônia Legal, como lagartas, nematóides, antracnose, mela, etc.
4. Carecem estudos na Amazônia Legal sobre novos fertilizantes e corretivos para a cultura da soja, incluindo novas formulações de baixa solubilidade para uso em sistemas integrando lavoura, pastagem e espécies florestais.
5. A rede de estações climáticas do estado do Mato Grosso ainda é pequena, insuficiente para monitorar os riscos climáticos concernentes à produção agrícola do Estado.

A Fig. 6 mostra que as lavouras de soja do MT consomem maior quantidade de fertilizantes, em relação aos estados e países concorrentes.

Como desafios de P&D para a região norte podemos citar, além daquelas características comuns a todas as regiões (Embrapa, 2010), o nematóide *Pratylenchus brachyurus*, a mancha alva da soja (*Corynespora cassiicola*) e mais recentemente uma síndrome de causa desconhecida, chamada de soja louca II. A tolerância a chuva na colheita também se apresenta como uma importante característica a ser estudada.

**Figura 2:** . Quantidade média de fertilizantes usada no estado do Mato Grosso em comparação com outras regiões do Brasil e países



Fonte: APROSOJA, 2009.

## Gargalos Logísticos

Por ser uma atividade com forte vocação para a exportação, o custo do transporte assume posição central para uma análise da competitividade e viabilidade econômica da produção. Outro ponto importante aqui é a opção pelo modo de transporte utilizado. No caso brasileiro, o sistema rodoviário é o principal modal utilizado para o transporte de cargas agrícolas. Essa escolha, em muitos casos, é a única alternativa para o transporte desse tipo de produto, devido à escassez de hidrovias e ferrovias que permitam a conexão de grandes distâncias e, ao mesmo tempo, se localizam perto dos pólos produtores. A Tabela 1 mostra o preço do frete por tonelada praticados no início do mês de março de 2011 para alguns municípios do estado de Mato Grosso.

**Tabela 1:** Custo do Frete

Origem	Destino	Frete
Cidade-Estado	Cidade-Estado	(R\$/ton)
Rondonópolis-MT	Paranaguá-PR	153
Sorriso-MT	Paranaguá-PR	190
Sorriso-MT	Rondonópolis-MT	71
Sapezal-MT	Porto Velho-RO	95
Canarana-MT	Santos-SP	165

**Fonte:** Imea-Aprosoja

### Previsões para o complexo soja

As projeções para o complexo soja indicam forte tendência de crescimento, consolidando a posição atual do Brasil. Segundo documento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) as estimativas mostram uma produção de 81,95 milhões de toneladas de soja em 2019/2020. Isso representa cerca de 25 milhões de toneladas a mais do que o Brasil produziu na safra de 2008/2009. A taxa de crescimento anual prevista é de 2,86% no período da projeção – de 2009/2010 a 2019/2020, perto da taxa mundial para os próximos dez anos, estimada pelo Fapri (2009) em 2,30% a.a.

As exportações de soja para 2019/2020, de acordo com esse estudo, alcançarão 37,87 milhões de toneladas, representando um aumento de 10,3 milhões de toneladas em relação à quantidade exportada pelo Brasil em 2008/2009. A taxa anual projetada para a exportação de soja em grão é de 2,87%. Os resultados obtidos mostram que a exportação de soja brasileira deve representar, no período final das projeções, 40,8% do comércio mundial – um acréscimo de 5 pontos percentuais em relação ao ano de 2009.

O consumo doméstico de soja em grão deverá atingir 42,65 milhões de toneladas no final da projeção, representando 52,0% da produção. A estimativa é de que o consumo cresça a uma taxa anual de 2,15%, superior ao crescimento previsto mundialmente, de 1,97%. A soja é um componente essencial na fabricação de rações animais e adquire importância crescente na alimentação humana (MAPA, 2010).

As projeções de expansão de área plantada de soja mostram que esta deve passar para 26,85 milhões de hectares em 2019/2020, o que representa acréscimo de 5,0 milhões de hectares em relação à safra 2008/2009. O principal fator de elevação da produção de soja no Brasil, entretanto, será o aumento de produtividade. Enquanto o crescimento de produção previsto é de 2,86% ao ano, nos próximos anos a expansão da área será de 1,92%. Para atender ao crescimento da demanda de alimentos, os produtores necessitam aumentar a área plantada, aumentar a produtividade ou uma combinação destas duas estratégias. No contexto atual, os trabalhos produzidos pela Embrapa têm suportado a expansão da produção por meio de ganhos continuados em produtividade.

Nesse contexto, ganha destaque os sistemas de produção baseados na estratégia de iLPF. Isso porque esse modo de produção possibilita a recuperação de áreas degradadas por meio da intensificação do uso da terra, potencializando os efeitos complementares ou sinérgicos existentes entre as diversas espécies vegetais e a criação de animais, proporcionando, de forma sustentável uma maior produção por área. Ainda, esses sistemas otimizam o uso do solo, com a produção de grãos em áreas de pastagens e melhora a produtividade das pastagens em decorrência de sua renovação pelo aproveitamento da adubação residual da lavoura, possibilitando maior ciclagem de nutrientes e o incremento da matéria orgânica do solo (Trecenti e Hass, 2008).

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

APROSOJA. Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso. Workshop Embrapa MT - Aprosoja, Sinop, MT, 2009.

BRANDÃO, A.S.P.; REZENDE, G.C.; MARQUES, R.W.C. Crescimento agrícola no período 1999-2004: explosão da área plantada com soja e meio ambiente no Brasil. IPEA, Texto para Discussão nº1062. 2005.

CASTRO, A.M.G. de; LIMA, S.M.V.; FREITAS FILHO, H.R.A. A competitividade da cadeia produtiva da soja na Amazônia Legal. Manaus: Embrapa: SUDAM, 2000.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. (CEPEA). PIB do agronegócio. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>. Acesso em março de 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. (CONAB). Séries históricas de produtividade de grãos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em março de 2011.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (EMBRAPA). Disponível em: [www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br). Acesso em março de 2011.

FAPRI. World agricultural outlook 2008. Center for Agricultural and Rural Development - Iowa State University, 2009. Disponível em: <http://www.fapri.iastate.edu/publications>. Acesso em: março 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE e Ministério do Meio Ambiente lançam mapas temáticos da Amazônia. 26/01/2007. Disponível em: [http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=799&id\\_pagina=1](http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=799&id_pagina=1)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em março de 2011.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA - IMEA. Relatório conjuntura econômica 2009. Cuiabá, 2009, 28p.

LAZZAROTTO, J. J., HIRAKURI, M H.; Evolução e perspectiva de desempenho econômico associados com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro . – Londrina: Embrapa Soja, 2010. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 319)

MESQUITA, B.A. Demanda por alimentos e as conseqüências na Amazônia Brasileira: o sucesso do agro-negócio e tragédia no desmatamento. Encontro de Geografia da América Latina. Montevideú. 2009.

MESQUITA, B.A. Desenvolvimento agrícola na Amazônia Legal: a dinâmica recente do agro-negócio e os impactos na agricultura familiar, no extrativismo do babaçu, no desmatamento e na segurança alimentar no Maranhão. Projeto de Pesquisa. São Luís: UFMA, 2009.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. (MDIC). Balança comercial brasileira 2010. BRASIL. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1161>. Acesso em março de 2011.

PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO: Brasil 2009/2010 a 2019/2020. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. 76 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2011. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 255p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja n.14)

TRECENTI, M. C. de O., HASS, G. (Ed.). Integração lavoura-pecuária-silvicultura : boletim técnico / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília :MAPA/SDC, 2008.54 p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. (USDA). Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>. Acesso em março de 2011.

---

### **6.3 Debate Fórum**

*Re: por Elisio Contini - sexta, 15 abril 2011, 09:53*

O CNPASA deve ser apoiado fortemente pelo Centro de Agroenergia da Embrapa. As pesquisas do setor privado atendem a area tradicional de produção (São Paulo, Minas, Mato Grosso do Sul). A Embrapa em cana-de-açúcar tem que se voltar mais para o

Centro-Oeste (Tocantins, Mato Grosso, outros estados no Norte, onde o zoneamento permite).

Há um grande potencial nesta região para a produção de etanol, particularmente para atender a demanda da região (vejam os custos do etanol hoje na região, próximos ao da gasolina).

Elisio

---

*Re: por samuel jose de magalhaes oliveira - sexta, 29 abril 2011, 12:27*

Qual a razão técnica de se discutir a cana apenas nos Cerrados? O preço atual do etanol (e de outras commodities) pode ser um sinalizador dos equívocos de um passado recente em que a produção agrícola tem sido estigmatizada na Amazônia.

Acrescentaria como prioridade determinar, do ponto de vista técnico o nível de aptidão para a cana-de-açúcar das áreas já antropizadas da Amazônia. Nas áreas aptas testar variedades, definir sistemas de produção, avaliar economicamente. Alguém saberia dizer qual o desempenho econômico de sistemas sucro-alcooleiros na Amazônia? E como isto se compara com o desempenho do Sudeste e Nordeste, por exemplo?

---

*Re: por José Roberto Vieira Junior - segunda, 2 maio 2011, 11:20*

A viabilidade da cana-de-açúcar na Amazônia está em cheque, na minha opinião não pelo aspecto ambiental, pois determinandas regiões da Amazônia tem clima e solo adequados.

A questão é principalmente técnica. Os materias que tenho visto plantados em Rondônia tem produtividade moderada à baixa e não tem havido incentivo para indicação de materias adequados, época de plantio entre outras demandas técnicas. Mas há sim potencial para.

Só me preocupou um pouco os dados sobre o Acre. A proposta de aumento em 18 vezes a área de plantio potencial baseada em áreas degradadas é arriscada, pois um programa de incentivo ao plantio mal-direcionado pode provocar uma aceleração do processo de desmatamento em áreas ainda não plantadas.

Além disso, o enfoque das demandas no meu ponto de vista está correto.

Tenho visto ataques da broca-da-cana em bananais e estudos de compatibilidade e os efeitos do plantio de cana sobre outros cultivos precisa ser analisado.

---

*Re: Por Judson Ferreira Valentim - segunda, 11 abril 2011, 13:16*

### Complexo soja na Amazônia Legal

Concordo com o foco do complexo soja nos Cerrados da Amazônia Legal. Entretanto, como já existem 71 milhões de hectares de áreas originalmente com florestas do bioma Amazônia já desmatados e grande parte (70-80%) está ocupada com pastagens cultivadas (pelo menos 40% degradadas ou em degradação), creio que seria fundamental ter informações sobre quanto da soja e milho produzidos no Mato Grosso, Pará e Tocantins é proveniente de áreas localizadas no Bioma Amazônia, ou seja, são áreas de florestas que foram desmatadas, plantadas com pastagens e depois incorporadas ao complexo soja e milho.

Também seria essencial saber quanto dos 71 milhões de hectares já desmatados no bioma Amazônia e que atualmente são predominantemente ocupados com pastagens cultivadas ou áreas degradadas teriam potencial para o cultivo da soja e milho.

Precisamos deixar claro que em áreas já desmatadas do bioma Amazônia com solos bem drenados, topografia plana e precipitação até 1.800 mm com período de seco bem definido, a integração do complexo de carnes com o complexo de grãos seria vantajoso por possibilitar aumentar a produtividade dos fatores de produção e atender as demandas crescentes de produção de alimentos sem pressionar pela incorporação de novas áreas deste bioma. Sem esta integração, vai ser muito difícil viabilizar a recuperação dos mais de 25 milhões de hectares de pastagens degradadas ou em degradação no bioma Amazônia.

Outra questão a ser discutida diz respeito às estratégias e arranjos institucionais para elevar a efetividade e a relevância das contribuições da Embrapa para a inovação tecnológica deste complexo na região.

Minha percepção é de que mesmo com a criação da Embrapa Mato Grosso, Tocantins e Maranhão, ainda vamos ter um grande vazio no Sul Pará, Sul do Maranhão e Norte do Mato Grosso. Tenho dúvida se a Embrapa Amazônia Oriental e as novas unidades com sua localização e configuração atual vão ter condições de suprir adequadamente as demandas tecnológicas deste complexo nestas partes da Amazônia Legal.

Neste complexo também caberia maior aproximação das equipes das UDs da região com unidades de produtos (Soja, Milho, Arroz e Feijão) e temáticas como Embrapa Meio Ambiente, Embrapa Solos, Embrapa Monitoramento por Satélite, Embrapa Informática Agropecuária tanto na geração como na disseminação de conhecimentos e TSPs.

*Re: por Elisio Contini - sexta, 15 abril 2011, 09:40*

1. O Chefe Judson coloca bem a questão de os Centros Nacionais se envolverem mais com as culturas da Amazônia. Os Centros atuais na Amazônia e os novos podem ser "suporte" para Centros nacionais como o de soja, milho, pecuária, florestas.
2. O documento básico destaca a importância dos fertilizantes para os cerrados de Mato Grosso. Uma das questões básicas da pesquisa é como aumentar a eficiência/substituição destes fertilizantes. A teoria da inovação induzida de Hayami e Ruttan indica que as prioridades de pesquisa devem concentrar-se em insumos escassos, portanto caros. É o caso de fertilizantes. O que está sendo feito nesta linha?
3. Outro ponto relativo a redução de custos de produção refere-se ao controle biológico de pragas, como lagartas. Em que grau a tecnologia está sendo usada para soja? Ou foi esquecida?

Elisio Contini

---

*Re: por Judson Ferreira Valentim - sexta, 15 abril 2011, 14:34*

Caro Elisio,

Infelizmente, a grande maioria dos Centros Nacionais da Embrapa não tem cumprido a função de efetivamente irradiar sua atuação no âmbito nacional.

Não acredito que com a estrutura atual e forma de atuação e os mecanismos que a Embrapa possui seja possível modificar esta situação.

Na década de 1990, a Embrapa criou a figura do Consultor Interno que permitia que pesquisadores de reconhecida competência e/ou liderança em temas/produtos específicos de uma Unidade pudessem permanecer por período que variavam de 1-24 meses em outra Unidade com o objetivo de mobilizar estas competências para apoiar iniciativas institucionais e/ou auxiliar na emergência de novos núcleos de excelência em suas respectivas áreas.

Este mecanismo não foi muito utilizado. No início do PAC da Embrapa havia previsão de vagas para INTEGRAÇÃO entre Unidades de referência em temas e produtos com outras unidades regionais/estaduais. Isto desapareceu ao longo do processo.

A iniciativa da Embrapa Mato Grosso parece interessante, mas estou convencido de que devemos nos debruçar em buscar novos mecanismos para integração e para que os temas relevantes para a Amazônia possam receber tratamento adequado por parte da Embrapa e do SNPA.

Veja que existem 2 instituições estaduais de pesquisa que até hoje não fazem parte do SNPA.

Com relação a questão dos fertilizantes, o MPI possui em sua carteira o projeto FERTBRASIL que com pouco tempo já apresenta resultados relevantes e tem 22 metas de geração de TSPs, inclusive já com uma patente.

Infelizmente o envolvimento da Amazônia Legal é pequeno Embrapa a região (carência de pessoal qualificado e com competência para atuação no tema??? ou falta de articulação e mobilização?) representa 60% do território nacional e possui um grande potencial em termos de jazidas que devidamente avaliadas e exploradas podem dar contribuição significativa para a maior independência do Brasil neste setor.

---

*Re: por José Roberto Vieira Junior - segunda, 2 maio 2011, 11:04*

Meu ponto de vista é bastante parecido com o colega Judson. Dizer que o avanço da soja não provoca desmatamento é perigoso tanto do ponto de vista técnico quanto político.

O que se precisa e realmente é discutir os aspectos de tecnificação e massificação da tecnologia para plantio de solo na Região Amazônica, não só do ponto de vista de melhoramento genético e sim, considerar aspectos climáticos e de sanidade (haja vista a ferrugem asiática). Se trouxermos materiais melhores para cá sem nos preocuparmos com tecnificação, rapidamente estes materiais serão perdidos. Sem falar nas questões sociais envolvidas. No sul de Rondônia, muitas áreas que ainda não haviam sido ocupadas pela soja tem sofrido grande pressão, e lavouras menores tem dado espaço a esse cultivo ( exemplo, urucum) e o pequeno produtor está sendo desalojado.

Nesse momento que o foco Amazônia está sobre nós temos que discutir esse avanço ou no futuro, seremos direta ou indiretamente responsabilizados por esse problema.

---

*Por VICTOR FERREIRA DE SOUZA - quarta, 27 abril 2011, 15:29*

A integração lavoura x pecuária x floresta não é apenas uma das alternativas mais promissoras para se recuperar as pastagens da região. Esforços devem ser envidados como forma de se utilizar essa estratégia para a recomposição das áreas de reserva legal. O que talvez falte, no momento, é uma definição clara de quantas espécies florestais e em que densidade deviam ser utilizadas para se considerar a remissão desse passivo ambiental.



*Re: por José Roberto Vieira Junior - segunda, 2 maio 2011, 11:08*

Isso sem falar nas interações biológicas que podem ocorrer nesse sistema! Algumas pragas e doenças podem ser comuns e podem tornar o sistema mais custoso. É necessária uma avaliação criteriosa nesse sistema. Além de se considerar as especificidades de cada região a que se destina o ILPF.

E a discussão de espécies nativas x exóticas? Como vai ficar? Poderemos recomendar como alternativa florestal? Se não agora deve-se pensar isso já para futuro próximo.

## 7 Culturas agroindustriais: dendê, fruteiras, cacau, guaraná, açai, babaçu, etc.

### 7.1 Documento Base - Culturas agroindustriais: dendê, fruteiras, cacau, guaraná, açai, babaçu, etc.

Duas importantes plantas da Amazônia: o cacauzeiro e a seringueira foram levados para os países africanos e asiáticos e tornaram-se importantes cultivos nesses novos locais. Atualmente o Brasil importa 1/3 do consumo de cacau pagando quase 150 milhões de dólares e 75% do consumo de borracha natural com 243,4 mil toneladas e 728 milhões de dólares (janeiro a novembro de 2010) que poderiam ficar no país. Precisamos plantar mais de 100 mil hectares de cacauzeiro e 200 mil hectares de seringueiras para acabar com as atuais importações e gerar emprego e renda para a população da Amazônia.

Temos pouco mais de 600 mil hectares de cultivos perenes, mas podemos dobrar ou triplicar essa área. Uma atividade promissora refere-se ao cultivo do dendezeiro, no qual o Brasil importa 2/3 do seu consumo, indicando que precisamos plantar mais de 120 mil hectares dessa palmeira. Se considerar as possibilidades quanto a agroenergia é possível implantar uma área equivalente a da Malásia, com mais de 4 milhões de hectares. Sem comparação com a soja, pelo fato de ser cultivo perene e com produtividade dez vezes superior de óleo.

Há dezenas de produtos da biodiversidade como fruteiras (bacurizeiro, uxizeiro, pupunheira, etc.), plantas medicinais, inseticidas (timbó) e aromáticas (pau-rosa), que poderiam ser incentivados nas áreas desmatadas, recuperando áreas degradadas. Precisamos plantar açazeiro, castanheira-do-pará, pau-rosa, bacurizeiro, entre dezenas de outras. O preço do açai que já chegou a atingir R\$ 17,00 a R\$ 24,00/litro constitui uma indicação de que precisamos plantar pelo menos 50 mil hectares nas áreas apropriadas em consórcio com cacauzeiro (100 mil hectares), seringueira (200 mil hectares) ou outra planta.

Tabela 2 – Possibilidade de expansão de alguns cultivos perenes e madeireiros.

Espécie	Área projetada (1.000 ha)
Dendzeiro	500
Açazeiro	50
Seringueira*	200
Cacauzeiro**	100
Castanheira-do-pará***	100
Bacurizeiro	20
Pau rosa****	20
Madeira carvão*****	1.200
Mogno*****	40
Total	2.230

Nota: \* Acabar com 70% das importações de borracha vegetal do país; \*\* Reduzir 1/3 das importações de amêndoas de cacau; \*\*\* A produção mundial está estagnada nos últimos 60 anos; \*\*\*\* Considerando a quantidade máxima de óleo essencial de pau-rosa exportado em 1951 (441t); \*\*\*\*\* Para atender a demanda atual de carvão vegetal para as guseiras ao longo da Estrada de Ferro Carajás; \*\*\*\*\* Garantir a exportação máxima dessa madeira no passado.

## Dendezeiro

O lançamento do Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo no Brasil, pelo presidente Luís Inácio Lula da Silva (1945), em Tomé-Açu, no dia 06/05/2010, para agroenergia, com a previsão do plantio de 185.000 ha de dendezeiros, abre-se a perspectiva de um novo ciclo econômico na Amazônia. A Malásia e a Indonésia, dois maiores produtores mundiais possuem, 4 e 5 milhões ha de dendezeiros, respectivamente, em produção, já com limitações de espaço e com pesados impactos ambientais.

Na Amazônia, 72 milhões ha foram desmatados até 2009, representando três vezes o Paraná ou mais do que a soma do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Da área desmatada 51 milhões são pastos, 12,5 milhões são de culturas anuais, 664 mil ha com cultivos perenes e 335 mil ha de reflorestamento. Uma política adequada para Amazônia seria reduzir as áreas de pastagens pela metade, manter as atuais áreas de cultivos anuais, dobrar a área com cultivos perenes e decuplicar as áreas de reflorestamento. O equívoco da política ambiental decorre da inexistência de uma política de estímulo do uso das áreas degradadas na mesma quantidade da supressão das áreas desmatadas.

Dessa forma plantar mais 200 mil ha de dendezeiros ou até uma área equivalente a da Malásia, seria possível na Amazônia utilizando as áreas desmatadas, sem prejudicar outras atividades, desde que seja promovido um aumento de produtividade dos cultivos anuais, perenes e pecuária. Seria utilizar uma fração da área desmatada na Amazônia. Surtos de aumentos de preços de farinha de mandioca e de carne bovina como tem sido mencionado em Tomé-Açu, decorrem de “problemas de acamamento”, constituem efeitos normais que serão corrigidos pelas próprias forças de mercado e mediante estímulo de produção em outros locais.

Não resta dúvida que quem sobrevoar o quadrilátero tendo como extremos as cidades de Santo Antônio do Tauá e Igarapé-Açu na parte superior, Paragominas e Tailândia na parte inferior, daqui a 5 ou 10 anos, verá contínuas manchas oligárquicas de dendezeiros. Seria uma substituição das atuais áreas de pastagens e de roças abandonadas. A redução dos riscos vai depender da observância com relação às ARL e APP, não desmatar novas áreas e do aparecimento de pragas e doenças. Em 1974 surgiram as primeiras palmeiras infectadas com amarelecimento fatal no plantio pioneiro da DENPASA na Estrada de Mosqueiro que levou a sua inviabilização. Este plantio resultou do Convênio da SUDAM/IRHO assinado em 1965 por iniciativa da Clara Pandolfo (1912-2009), tem sido um grande laboratório sobre esta cultura na Amazônia.

O risco do amarelecimento fatal está sendo contornado pela implantação de híbridos de caiaué com o dendezeiro africano desenvolvidos pela Embrapa. Pesados investimentos estão sendo planejados pela Embrapa com relação a esta cultura. O maior perigo decorre de não se manter um agressivo programa de pesquisa sobre o dendezeiro.

O sucesso do programa vai depender de compromissos tácitos que devem ser observados tanto no lado dos produtores associados e das indústrias ligados ao processo de beneficiamento. Os produtores precisam cuidar dos dendezeiros para garantir uma produtividade satisfatória e as indústrias em não transformar a fonte produtora de matéria-prima como simples extensão de suas fábricas. Já que vai ocorrer o envolvimento de milhares de pequenos produtores sobrecarrega as indústrias com os

encargos trabalhistas, o custo de mão-de-obra barata não pode servir apanágio para este modelo de produção integrada. Este erro ocorreu nos plantios de juta, malva, guaranazeiro, nas empresas como a Jari, guseiras ao longo da Estrada de Ferro Carajás, laticínios, Sococo, empresas exportadoras de açaí, entre outros.

Do ponto de vista macroeconômico, a expansão de dendezeiros deve estar acompanhada de programas de reflorestamento, recuperação das ARL e APP, plantio de outros cultivos perenes como o cacauzeiro, açazeiro, castanheira-do-pará, inclusive para reduzir os riscos do monocultivo na agricultura familiar. O conceito de SAFs seria entendido como mosaico de diversas culturas, mesmo sendo em monocultivos.

O óleo de dendê tem um mercado assegurado, primeiro para acabar com 2/3 das importações para uso nobre, como margarina, indústria de cosméticos, etc. O interesse atual das gigantes como Petrobras, Companhia Vale e do conglomerado português GALP Energia, está relacionado à utilização do óleo de dendê para fins energéticos. Trata-se de um mercado global ilimitado, que deve prosseguir nos próximos 50 a 100 anos. Enquanto a soja produz somente 500kg/ha o dendezeiro produz dez vezes mais. A área colhida de soja no mundo está em torno de 94 milhões ha e do dendezeiro com 1/7 dessa área produz quantidade equivalente de óleo de soja. Para a Amazônia a expansão do dendezeiro teria menos riscos ambientais do que a expansão da soja.

O interesse estratégico da Petrobrás em associar com a GALP Energia seria alcançar o mercado da Comunidade Européia (CE) constituída de 27 países e mais de 500 milhões de habitantes. É uma estatal portuguesa que dedica à exploração, refino, distribuição de petróleo e gás ganhou essa denominação a partir de 2005.

O óleo de dendê é um produto com mercado internacional de agroenergia assegurado, cujos lucros vão depender da produtividade dos dendezeiros, de controlar o aparecimento de pragas e doenças, das flutuações de preços decorrentes de crises econômicas, da competição com os plantios que vão ser realizados no Sudeste asiático e na África pelos países europeus e do controle do mercado oligossônico desse insumo.

Para acabar com as importações de óleo de dendê para uso nobre exige pelo menos o plantio de 120 mil ha. Nos próximos 10 anos vai ocorrer uma competição entre usos nobres e energia, para então tornar um mercado exclusivo para energia. A proximidade do Estado do Pará com os países europeus e da América do Norte constituem para essa expansão.

Por ser uma atividade altamente intensiva em mão-de-obra, sobretudo na coleta dos frutos e, da dificuldade de efetuar a coleta mecanizada dos cachos, abre-se uma grande perspectiva para a agricultura familiar no plantio de dendezeiros. Se considerar o plantio de 5 ha/família, seria pelo menos 20 mil famílias associadas às indústrias beneficiadoras, antípoda do modelo malasiano. As possibilidades são imensas e não se pode repetir o erro da Nova Amafutas e dos incentivos fiscais da Sudam para agropecuária. O sucesso deste programa vai depender dos produtores e dos industriais, fiscalizando e monitorando o desenvolvimento dos plantios, apoiando-se em forte aparato de pesquisa e de extensão rural e transferindo as tecnologias disponíveis dos países maiores produtores. Seria a resposta dos agricultores da Amazônia para resolver um problema global com sustentabilidade, ocupando áreas degradadas e restaurando o passivo ambiental.

## **Cacaueiro**

O ciclo do extrativismo e do plantio semi-domesticado do cacaueiro foi a primeira atividade econômica na Amazônia que perdurou até a época da Independência do Brasil, quando foi suplantado pelos plantios da Bahia, levado em 1746, por Louis Frederic Warneaux para a fazenda de Antônio Dias Ribeiro, no município de Canavieiras. É interessante frisar que da Bahia, o cacaueiro foi levado para o continente africano e asiático, transformando-se em principais atividades econômicas nos seus novos locais. Com a entrada da vassoura-de-bruxa nos cacauais da Bahia em 1989, a produção decresceu do máximo alcançado em 1986, de 460 mil toneladas de amêndoas secas, para o nível mais baixo em 2003 com 170 mil toneladas e o início da recuperação com as técnicas de enxertia de copa para 196 mil toneladas em 2004.

A despeito da existência de 108 mil hectares de cacaueiros plantados nos Estados do Pará e Rondônia, não ter recebido a devida atenção por parte de planejadores agrícolas, no triênio 2007/2009, mais de 79 mil toneladas de amêndoa de cacau foram importadas somando mais de 163 milhões de dólares anuais, equivalente a 1/3 da produção brasileira de cacau. Isso 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.

Enfatizar a melhoria do cacau produzido na Amazônia em termos de qualidade, com difusão de técnicas de beneficiamento apropriadas, envolvendo fermentação em cochos de madeira, secagem em barcaças, etc. Há necessidade que tenha diferenciação de preços para estimular os agricultores investirem na melhoria da qualidade do produto.

## **Pimenta-do-reino**

Na lavoura da pimenta-do-reino, de cada tonelada de pimenta produzida significa a manutenção de um emprego durante um ano. Isso indica que a queda na produção de pimenta-do-reino no Estado do Pará entre a produção máxima e a mínima, verificada durante a década de 1990, indica que 50 mil empregos foram suprimidos no meio rural. Não se deve desprezar, também, os impactos ambientais provocados pela lavoura da pimenta-do-reino, sobretudo no Estado do Pará, no desmatamento de floresta densa, vegetação secundária, erosão do solo, utilização de agroquímicos e, da utilização das estacas de maçaranduba como suporte para as pimenteiras.

Como o ciclo de vida da pimenta-do-reino está na faixa de 8 a 10 anos, nesse sentido a taxa ideal de expansão não deveria ultrapassar 10 a 12% da área colhida, para cobrir a depreciação dos pimentais. No caso paraense, esta taxa ideal de plantio anual deveria estar entre 1.100 a 1.700 hectares/ano. Esse ritmo asseguraria uma contínua renovação, o controle da produção e de preços. Em vez de promover uma expansão desenfreada, o aumento da produtividade deveria ser incentivado, pela heterogeneidade tecnológica que esta cultura apresenta, com produtividade variando entre 600 a 2.600 kg/ha/ano, redução nos custos de produção e, privilegiando pequenos produtores, uma vez que constitui em excelente opção para capitalização, de emprego de mão-de-obra familiar, com maior capacidade de suportar crises futuras de preços e de reinvestimentos dos lucros obtidos no próprio local.

No ângulo internacional, a participação do Brasil desde 1980, na Comunidade dos Países Produtores de Pimenta-do-reino, fundada em 1972, não tem sido devidamente

aproveitada. Constituída pela Índia, Indonésia, Malásia, Brasil, Tailândia, Sri Lanka, Micronésia e Papua Nova Guiné, sendo que estão de fora países que mostraram rápida expansão como o Vietnã e a China, com capacidade de exportação superior a 40 mil toneladas e com baixo custo de mão-de-obra. A Tailândia e o Vietnã conseguiram ocupar o vácuo da produção brasileira durante o período de crise que se estendeu no final da década de 1980 e por quase toda a década de 1990.

Apesar das dificuldades, há necessidade de se definir políticas de controle de produção entre os países membros, troca de material genético de interesse similar e tecnologia de novos produtos. A pimenta-do-reino chegou a representar mais de 35% do valor das exportações paraenses em 1975, reduziu para menos de 2% (2010), mas ainda tem uma importante contribuição futura e cabe aos produtores a tarefa de mantê-las de maneira mais sustentável possível.

A produção de pimenta-do-reino está concentrada na agricultura familiar, com baixa produtividade, destaca-se como prioridades de pesquisa o eterno desafio do controle da fusariose, o desenvolvimento de estações com tutores vivos ou tratados.

Tabela 3 – Estrato de área, número de estabelecimento e produção de pimenta.

Estrato área pimental (ha)	Estabelecimento	Área total pimenta (ha)	Produção total pimenta (kg)
< 1	7.364 (51%)	3.829 (19%)	10.410 (30%)
1 a 2	3.062 (21%)	3.846 (19%)	7.615 (22%)
2 a 5	1.536 ((11%)	4.332 (21%)	7.068 (20%)
5 a 10	311	2.088	3.523
10 a 20	137	1.881	3.112
20 a 50	52	1.397	2.180
50 a 100	11	725	534
100 a 200	1	39	680
200 a 500	1	250	78
Total	14.417	20.566	35.120

Fonte: Censo Agropecuário 2010.

### Cafeeiro

O início do programa da colonização da Transamazônica, que passa a ser desencadeado a partir de 1970, fizeram com que o governo colocasse a cultura do cafeeiro como uma das opções para os colonos nos Estados do Pará e em Rondônia.

A produção da café no Estado do Pará está dispersa em 62 municípios, tendo uma produtividade de 1.000kg/hectare, sendo que já atingiu mais do dobro desse valor. Atualmente 8 mil famílias de pequenos e médios produtores estão plantando café e a maior área plantada está no município de Medicilândia, cuja produção no triênio 2007/2009, representou 30% do que foi colhido no Estado. Outros municípios produtores são Placas, Itupiranga, Altamira, Anapu, Uruará, Novo Repartimento.

Cerca de 90% do café que é consumido em Belém, em torno de 1.200 t/mês, equivalente a 24 mil toneladas de café em coco, ou seja 83% da produção do Estado é importado de outros centros produtores brasileiros.

A demanda de 44 indústrias torrefadoras existentes na Região Norte é de mais de 20 mil sacas de 60kg/mês, com 72 marcas. Estas indústrias estão distribuídas em 4 no Estado do Acre, 5 no Estado Amazonas, 16 no Estado do Pará, 16 no Estado de Rondônia e 3 no Estado de Tocantins. Atualmente importa 90% do café em grãos, o Pará tem uma vantagem comparativa decorrente dos preços mais baratos da terra e uma cultura que pode ser desenvolvida por pequenos produtores.

O cafeeiro é a cultura permanente mais difundida no Estado de Rondônia, constituindo-se na base econômica de pequenas e médias propriedades. O plantio comercial na região teve início na década de 1960, com cafeeiros da espécie *Coffea arabica*, pouco adaptada a regiões com baixa altitude e latitude. Na década de 1970 foi introduzida a espécie *Coffea canephora* mais adaptada às condições ecológicas locais. A grande expansão ocorreu a partir de 1970, com a implantação de núcleos de colonização oficial, que assentaram milhares de pequenos produtores.

A cafeicultura de Rondônia é pouco competitiva, devido a baixa produtividade, a má qualidade do produto e ao elevado custo de produção. Assim sendo, a área cultivada com café vem sofrendo alterações significativas, conforme o comportamento do mercado. O Estado de Rondônia ocupa, atualmente, o quinto lugar como produtor de café no país e o segundo como produtor de café tipo robusta. Com 159 mil hectares plantados no triênio 2007/09 Rondônia alcança a quarta posição no ranking dos produtores brasileiros de café, com produção de 2.260 mil sacas beneficiadas. A produtividade é de 9 sacas de café beneficiado por hectare/ano, abaixo da média nacional de 10 sacas. A produção estimada em 2003 foi de 135 mil toneladas, 80% das quais exportadas para as regiões Sul e Sudeste. A cultura está ganhando a adesão de mini e pequenos produtores e aproximadamente 40% das propriedades rurais do Estado têm como fonte de renda a cafeicultura. O nível tecnológico utilizado na cultura é baixo (pequeno uso de insumos modernos) e acredita-se que 95% da área cultivada no Estado pertença à espécie *Coffea canephora* (Conilon).

A produção de café orgânico na Amazônia pode ser uma alternativa para atender nichos de mercado. O café orgânico é produzido de acordo com as práticas naturais e utilizando adubação orgânica, que tem grande capacidade de reestruturação do solo, contribuindo inclusive para evitar erosão e recuperar terras degradadas ou solos excessivamente arenosos. A sua produção se tornou uma alternativa atraente em vista da demanda crescente dos Estados Unidos e Japão.

Para ser considerado café orgânico, a lavoura deve estar sem uso de defensivos e adubos químicos durante pelo menos três anos. No Brasil, já existem instituições que orientam os produtores, avaliam e certificam o café orgânico, o que é um elemento fundamental. Segundo o Instituto Biodinâmico (IBD), apenas 10 mil sacas são efetivamente comercializadas no mercado mundial como café orgânico. Estima-se que existam apenas 100 cafeicultores produzindo esse tipo de café no mundo. No Brasil apenas nove produtores possuem o selo de certificação.

O preço pago pode chegar a duas vezes o praticado no mercado tradicional. Em virtude do crescimento da demanda e da pouca oferta, o café orgânico está bastante

valorizado, porém com a entrada de outros produtores nesse mercado o preço não deve superar 30% o do café tradicional.

### **Seringueira**

A partir de 1951 o Brasil iniciou a importação de borracha vegetal, que atinge 70% do consumo nacional. A produção de borracha vegetal a despeito de planos como o PROHEVEA (1967), PROBOR I (1972), PROBOR II (1977) e PROBOR III (1981) que se tivessem sido bem conduzidos teria levado o país a auto-suficiência. Em 2010 o Brasil bateu o recorde de importação de borracha natural, atingindo a marca de US\$ 790,4 milhões (260,8 mil toneladas) contra US\$ 283 milhões (161,3 mil toneladas) no ano anterior; aumento de 179,3%. Para suprimir as importações já devia estar em idade de corte cerca de 300.000 ha de seringueiras, que poderia gerar emprego e renda para 150 mil famílias de pequenos produtores. A implementação de um Plano Nacional da Borracha é mais do que urgente para o país, para precaver de uma possível entrada do mal-das-folhas no Sudeste asiático, como parte das facilidades da globalização, do terrorismo biológico e, da busca da auto-suficiência nacional (DAVIS, 1997). Países como a Índia, China e Vietnã, conseguiram aumentar a produção de borracha vegetal num curto período, enquanto o país produz pouco mais de 200 mil toneladas, destacando-se os Estados de São Paulo, Bahia e Mato Grosso.

Países como a Índia, China e Vietnã, conseguiram aumentar a produção de borracha vegetal num curto período, enquanto o país produz pouco mais de 200 mil toneladas, destacando-se os Estados de São Paulo, Bahia e Mato Grosso.

### **Cupuaçuzeiro**

A oferta de cupuaçu nativo está em declínio na região de Marabá, decorrente da baixa densidade na floresta, destruição dos ecossistemas para o plantio de roças e da obtenção de frutos mediante cultivo em tempo relativamente curto, o que induziu a expansão dos plantios. 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. A estimativa é que existem 20 mil hectares plantados de cupuaçuzeiros na Amazônia e há necessidade do desenvolvimento de novas alternativas, como a implantação de indústria de bombons e cosméticos. Por outro lado, as sementes de cupuaçu, vendida ao mesmo preço do cacau, apresenta grandes possibilidades para as indústrias de fármacos e cosméticos. Um desafio seria criar uma espécie de cupuaçuzeiro mais apto para a produção de amêndoas em vez de polpa para a produção de chocolate de cupuaçu, para as pessoas que são alérgicas para o chocolate de cacau.

As prioridades de pesquisa refere-se a controle de pragas e doenças, aprimorar técnicas de substituição de copas com variedades mais resistentes a vassoura-de-bruxa, desenvolvimento de variedades de cupuaçuzeiros aptos para produção de sementes e para polpa.

### **Bananeira**

O Estado do Pará vem se destacando desde a década de 1990 entre os maiores produtores nacionais, colocando-se como maior produtor entre os anos de 1998 a 2000. Em 2001, voltou a terceira posição, vindo logo após São Paulo e Bahia. Essa



alternância do Pará no ranking da produção nacional é que os demais Estados tem produção baseada em sistemas mais estáveis e o Pará predominantemente em sistema de derruba e queima. Apesar do Estado do Pará ser um grande produtor e exportador de banana, parte do produto consumido é importado da região Nordeste e do Estado de Tocantins (ALVES & HOMMA, 2003).

A entrada da sigatoka-negra em 1998, nos Municípios de Tabatinga e Benjamim Constant, Estado do Amazonas, disseminando no Acre no mesmo ano, em Rondônia e Mato Grosso, em 1999. No Estado do Pará a doença foi constatada em novembro de 2000 no município de Almeirim, nos bananais situados nas margens da rodovia Monte Dourado, em 2001 no município de Porto de Moz, em 2003, no município de Oriximiná e, em 2004, no município de Medicilândia. A nível nacional, a sigatoka-negra chegou ao Vale do Ribeira, em São Paulo, em junho de 2004 e em agosto alcançou Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais e em outubro o Estado de Santa Catarina. A entrada da sigatoka-negra associada ao mal-do-panamá e a sigatoka-amarela promoveu o desaparecimento da banana maçã e prata, dificuldade no sombreamento do cacaueteiro, da comercialização de algumas variedades introduzidas, entre outros aspectos. As prioridades da pesquisa dizem respeito a introdução de novas variedades resistentes ao mal-do-panamá, sigatoka-amarela e sigatoka-negra com gosto adequado aos consumidores e a viabilidade de sua comercialização com menores desperdícios pós-colheita. O lançamento de variedades não pode prescindir de testes com produtores, comerciantes e consumidores.

### **Açaizeiro**

Apesar da existência de áreas onde se verifica a concentração de açaizeiros nativos na foz do rio Amazonas e, no qual mediante manejo poderia aumentar a densidade, a sua expansão desordenada escondem riscos ambientais refletindo para a flora e a fauna.

A transformação de ecossistemas das várzeas em bosques homogêneos de açaizeiros, sujeitas a inundações diárias, com a construção de canais de escoamento, movimentação de embarcações, contínua retirada de frutos sem reposição de nutrientes, pode conduzir riscos de estagnação da produção a médio e longo prazos. É necessário que os plantios de açaizeiros sejam dirigidos para as áreas desmatadas de terra firme e para áreas que não deveriam ter sido desmatadas. O plantio em áreas de terra firme seria passível de adubação e da colheita semi mecanizada, bastante difícil para as áreas de várzeas e, evitando o penoso trabalho dos trepadores de açaizeiros. O plantio irrigado em áreas de terra firme e o zoneamento climático poderiam ampliar a obtenção de fruto de açaí para diferentes épocas do ano e reduzir os preços para os consumidores locais, que chegou a R\$ 24,00/litro em 2008, provocando uma exclusão social de um produto alimentício das classes menos favorecidas. A migração rural-urbana transferiu consumidores rurais para o meio urbano aumentando a pressão sobre este produto.

Desenvolver técnicas para o plantio em áreas de terra firme, para desconcentrar as atividades nas áreas de várzeas, por constituir de ecossistemas mais frágeis. Manejo de açaizeiros nas áreas de várzeas visando a sua sustentabilidade a longo prazo e com menores impactos ambientais. Polpa livre de riscos de contaminação, a eficiência da irrigação e de redução dos impactos dessa retirada de água, tanto de fontes subterrâneas como de cursos de água, são outros tópicos considerados prioritários. Não menos importante seria as pesquisas visando o aperfeiçoamento da colhedeira de

açaí e de processos para reduzir a quantidade de água na polpa, para reduzir os custos de transporte.

A conservação dos cupuaçuzeiros nativos reveste-se de grande importância para programas de melhoramento genético. O plantio de sementes originadas de cupuaçuzeiros nativos escolhidos preserva algumas características importantes para futuros programas de melhoramento genético, sem garantir outras características não-perceptíveis pelos produtores. Este aspecto chama a atenção para o fato de que os programas de conservação de recursos genéticos como o cupuaçuzeiro ou castanha-do-pará não podem ser efetuados de maneira isolada, mas em um contexto bastante amplo. A valorização econômica da floresta, como tem sido a tônica da maioria das propostas ambientais na Amazônia, pode ser decisiva para a preservação, mas pode acontecer que a floresta nunca alcance esse valor que poderia oferecer um uso alternativo.

### **Castanha-do-pará**

Atualmente a Bolívia é o maior produtor mundial de castanha-do-pará e onde em Cobija, está localizada a Tahuamanu SA, considerada a indústria de beneficiamento mais moderna do mundo. A capacidade da oferta extrativa do Brasil, Bolívia e Peru apresentam limitações, cuja produção mundial tem sido constante há seis décadas. Há necessidade de ampliar a oferta mediante plantios. Os estoques de castanhas no sudeste paraense foram substituídos por pastagens, projetos de assentamentos, extração madeireira, mineração, expansão urbana, etc. Existem plantios pioneiros de castanha-do-pará, um de 3.000 ha, com 300 mil pés plantados na década de 1980, na estrada Manaus-Itacoatiara e, outro na região de Marabá, plantado na mesma época, pertencente ao ex-Grupo Bamerindus, que foi destruído pelos invasores. Plantios estão sendo efetuados em Tomé-Açu, em sistemas agroflorestais, desde o início da década de 1980, apresentam-se similares as castanhas nativas.

Efetuar plantios racionais nas áreas desmatadas, como opção para fruto para atender ao crescimento do mercado de produtos funcionais e como madeira. Melhor entendimento da disseminação do fungo da aflatoxina desde a sua extração até o seu beneficiamento. Esta contaminação está sendo reclamada pelos países importadores e garantir a segurança para os consumidores nacionais, que são menos exigentes.

Manutenção do nome castanha-do-pará e castanha-do-brasil, por razões históricas e culturais, conhecido em todos os textos dos primeiros viajantes desde o século XVI, em vez da mudança defendida por algumas ONGs nacionais e internacionais (WWF), da Bolívia e do Governo do Acre para castanha-da-Amazônia, na alegação de que se trata de um produto amazônico. Diga-se de passagem que o nome "brazil nut" já está consagrada no comércio internacional desse produto desde a década de 1920.

### **Guaranazeiro**

Durante a gestão do Presidente Emílio Garrastazu Médici (1905-1985) e como Ministro da Agricultura Luís Fernando Cirne Lima (1933) foi assinado 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. Esta Lei estabeleceu no caso do guaraná, quantitativos de 0,2 grama a 2 gramas de guaraná para cada litro de refrigerante e, de 1 grama a 10 gramas de guaraná para cada litro de xarope. Apesar do quantitativo entre o mínimo e o máximo

permitido ser de 10 vezes, provocou uma grande demanda pelo produto, fazendo com que a produção semi-extrativa do Estado do Amazonas que oscilava entre 200 a 250 toneladas anuais atingisse patamares de até 5.500 toneladas (1999) caindo no quadriênio 2005/08 para 3.100 toneladas, no qual a Bahia se tornou o maior produtor nacional. Em 2006, a produção brasileira de refrigerantes atingiu mais de 13 bilhões de litros, dos quais 22,8% de guaraná, perfazendo quase 3 bilhões, induzindo uma desconfiança quanto ao real conteúdo de extrato de guaraná, uma vez que a produção não atende ao mínimo exigido na legislação.

Práticas culturais mais adequadas para os guaranazeiros (macro e micronutrientes, pragas e doenças, etc.) e variedades mais produtivas.

### **Abacaxi**

O Estado do Pará atingiu a posição de segundo produtor nacional de abacaxi em 1997, mas perdeu essa posição em 2000, com o crescimento da produção da Paraíba. O Estado de Minas Gerais tem mantido a posição de primeiro produtor nacional. O cultivo de abacaxi no Estado do Pará, inicialmente em Salvaterra, na ilha de Marajó, levaram no final da década de 1980 a auto-suficiência estadual das importações da Paraíba e, na segunda metade da década 1990, tornou-se exportador para o mercado interno e exportação para o Mercosul, Caribe e Europa. A produção dos Estados de Minas Gerais, Paraíba, Pará e Bahia respondem por quase 70% da produção nacional (HOMMA et al., 2003).

O Sudeste Paraense é onde concentra a maior produção estadual, destacando-se o município de Floresta do Araguaia, criado em 1996, desmembrado do município de Conceição do Araguaia, como o maior centro produtor. A primazia da produção de abacaxi foi deslocada de Salvaterra que se destacou até a década de 1980, quando levou o Estado do Pará a atingir a auto-suficiência, mas pela proximidade com a cidade de Belém, constitui o principal centro fornecedor dessa fruta, apesar do baixo nível tecnológico. Há uma estimativa de 600 produtores que dedicam a essa atividade em Salvaterra, cultivando em 1.050 hectares. No município de Floresta do Araguaia, a lavoura é mais tecnificada e é desenvolvido por 1.000 produtores em 7.000 hectares de área plantada e dispõem de uma grande agroindústria que efetua exportação de polpa de abacaxi.

O cultivo do abacaxizeiro requer mão-de-obra treinada em diversas etapas do seu processo produtivo, como a seleção de mudas, a aplicação de indutores florais, a cobertura dos frutos com jornais, a colheita e o acondicionamento no caminhão. Todas estas técnicas foram dominadas pelos agricultores, indicando que, mesmo técnicas complexas, são rapidamente absorvidas, quando existem mercados para a expansão da produção.

O beneficiamento do fruto do abacaxi, mediante a instalação de unidade agroindustrial, mesmo em um local isolado da Amazônia, ocorre desde que apresente viabilidade econômica e que esteja conectado com o mercado regional, nacional ou internacional. Para vencer as limitações geográficas e de infra-estrutura, novas alternativas são desenvolvidas. O transporte de suco concentrado congelado, a utilização de matéria-prima fortemente dependente de recursos naturais, como a expansão da cultura mediante a derrubada de áreas de floresta densa ou cerrado e o uso de lenha como fonte de combustível parcial, são soluções encontradas para viabilizar o plantio e a

industrialização. Da mesma forma como surgem, podem desaparecer, rapidamente, quando algumas das condições tornam-se desvantajosas. Este mecanismo de destruição criadora, explica grande parte dos avanços e retrocessos da agricultura amazônica.

### **Coqueiro-da-baia**

Existem grandes possibilidades para a expansão da cultura do coqueiro no Estado do Pará, que já se destaca como segundo produtor nacional. No Estado do Pará, a empresa Fazenda Sococo, implantada em 1979, pertencente a Socôco S/A Indústrias Alimentícias, é o maior plantio de coco do Brasil, situada no município de Moju. A Fazenda da Socôco tem 27 mil hectares, dos quais 5 mil estão plantados com 796 mil coqueiros, dos quais 595 mil coqueiros em produção de híbridos Anão Amarelo da Malásia (fêmea) x Gigante do Oeste Africano (macho) e uma produção diária de 220 mil cocos e produção anual de 74 milhões de cocos, que atende 70% das necessidades. A produtividade dos coqueiros da Sococo é 21.000 cocos/hectare, enquanto a média do Estado do Pará é de 9.000 cocos/hectare. Na Fazenda da Socôco a produtividade média é 140 frutos/árvore de coco industrial. O recorde mundial monitorado pelo Instituto francês Institut de Recherches pour les Ouales et Oleagineux (IRHO), em diversos países da Ásia e da África é de 120 frutos/árvore/ano.

A Sococo instalou no município de Ananindeua (Região Metropolitana de Belém) a Unidade de Processamento Industrial, desde 1987, com modernas instalações fabris onde são processados em média 400 mil cocos por dia obtendo-se os derivados do coco (água e fruto para fins alimentares e a casca como substrato agrícola). Da fábrica em Ananindeua sai a polpa triturada e desidratada para a fábrica de Maceió, onde são fabricados os produtos finais da marca, como o leite, o coco ralado e a água de coco Socôco que atende 40% do mercado nacional de produtos alimentícios derivados do coco. A fábrica e a fazenda, juntas, empregam 1.600 pessoas. A produção de água de coco, Quero Coco, é produzida em Ananindeua e tem uma produção mensal de 180 mil caixas, de 27 unidades de garrafas. A matéria-prima produzida em Ananindeua atende 75% das necessidades totais da empresa, sendo o Sul e Sudeste responsáveis por 68% das vendas da empresa, com maior incidência para o coco ralado. A Socôco foi fundada em 1966, com a produção do Coco Ralado Socôco e está presente há 20 anos no Pará.

A Socôco produz 10 mil toneladas ano de coco ralado, 1,3 milhão de litros de leite de coco através da Socôco e 40 mil litros/dia de água de coco pela Amacoco e implantou a Amafibra, no dia 26 de maio de 2001, um investimento de 5,5 milhões de reais, que vai produzir 120 mil m<sup>3</sup> de pó da casca externa do fruto para substrato agrícola. São descarregados de grandes carretas, que se beneficiou com a construção das pontes da Alça Viária, a partir de 2002, rigorosamente selecionados e depois transportados em esteiras mecânicas, desfibrados e submetidos a mais uma seleção de qualidade. A seguir, os cocos sofrem a extração mecânica da água, bombeada através de dutos especiais. Já sem água, são submetidos a tratamento térmico em autoclaves, sofrendo um pré-cozimento para facilitar a liberação da polpa do coco. Em seguida ela é triturada e desidratada, para ser embalada sob a forma de coco ralado integral, e ser enviada para a Fábrica de Maceió, onde é feito o processo de industrialização.

A produção de coco (água e polpa) é desenvolvida em toda Amazônia, cuja dimensão está em função dos núcleos urbanos e das cidades de veraneio, destacando os

municípios litorâneos e dos municípios localizados nas margens dos principais rios da região. Na maioria são constituídos de pequenos plantios e que são recolhidos pelos intermediários que os revendem para os varejistas.

Promover a seleção de melhores variedades de coco-da-baia para atender as diferentes finalidades (água e polpa), bastante comprometida pela venda clandestina de mudas.

### **Maracujazeiro**

Fruta muito utilizada na Região Norte e Nordeste, destacando-se o Pará como quarto produtor vindo logo depois da Bahia, São Paulo e Sergipe e segundo exportador de suco, perdendo para a Bahia. Diversas agroindústrias instaladas no Estado do Pará tem no fruto do maracujá a sua matéria-prima principal. O aparecimento de uma virose e uma bacteriose nos plantios de Capitão-Poço, tem prejudicado essa atividade. É uma atividade complementar da cultura da pimenta-do-reino visando o aproveitamento da área e dos estacões antes do plantio e depois da morte das pimenteiras.

Há necessidade de variedades mais resistentes para pragas e doenças, reduzindo o uso de agroquímicos e a integração com SAFs.

### **Pupunheira**

Estima-se em 15 mil hectares de pupunheiras no país, dos quais 7.000 hectares em São Paulo e 2.500 hectares na Bahia, destinados para produção de palmito e, 1.500 hectares na Amazônia. Além da sua utilização para a indústria de palmito apresentam possibilidades para a produção de ração para animais e óleo vegetal. O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia foi à instituição que mais avançou na domesticação dessa planta. É interessante o conhecimento popular para verificar a qualidade da pupunha: uns colocam a unha, outros verificam se têm bicadas de pássaros, outros a coloração, etc. Enquanto os paraenses gostam de pupunha os amazonenses tem predileção pelo tucumã, que inclusive criaram o "X-Caboquinho", um sanduíche com essa fruta.

Incentivar plantios de pupunheira visando reduzir a pressão sobre a extração de palmito de açazeiros.

### **Bacurizeiro**

Com a sua oferta totalmente extrativa é a polpa de fruta mais cara, chegando a R\$ 28,00/kg. Os estoques de bacurizeiros 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 e, expansão do cultivo do abacaxi e roçados na ilha de Marajó, produção de carvão, lenha e feijão-caupi no nordeste do Pará.

Um fato peculiar dos bacurizeiros é a sua capacidade de rebrotamento nas suas antigas áreas de ocorrência, daí a recomendação do seu manejo para a faixa costeira que vai do Pará ao Maranhão, transformando a capoeira em bacurizeiros produtivos. Outra

opção seria o desenvolvimento de plantios de bacurizeiros, servindo para recuperação de áreas desmatadas e de áreas que não deveriam ter sido desmatadas.

Os rumos da pesquisa devem estar voltadas para promover o manejo de bacurizeiros nativos, a sua domesticação visando plantios racionais, aproveitamento de resíduos (casca e caroço) e o desenvolvimento de uma máquina para o seu despulpamento.

### **Uxizeiro**

Ainda nos primórdios da domesticação tem como desafio a dificuldade para a germinação de suas sementes e do processo de enxertia. Os colonos nipo-brasileiros de Tomé-Açu estão introduzindo esta planta, o bacurizeiro e o piquizeiro em sistemas agroflorestais, formando novas combinações com açazeiros, cacauzeiros e cupuizeiros. O uxizeiro foi bastante derrubado para extração madeireira e para a formação de roçados, cuja produção depende de remanescentes que sobreviveram e que tem um amplo mercado local. A estratégia seria aproveitar as mudas que nascem das árvores existentes na floresta, daí a importância da conservação dessas áreas de ocorrência.

### **Aceroleira**

Variedades mais produtivas, tratos culturais, controle de pragas e doenças, incorporação em SAFs e novos usos (acerola de mesa).

### **Goiabeira**

O município de Dom Eliseu tornou-se um pólo produtor de goiaba, cuja produção é industrializada pela Camta. Há necessidade de pesquisas referentes a tratos culturais, controle de pragas e doenças e estimular a produção para outras regiões da Amazônia, visando o abastecimento dos principais núcleos urbanos e como mecanismo gerador de renda e emprego.

### **Taperebazeiro**

O município de Curionópolis tornou um pólo produtor de taperebá, no qual existe uma grande demanda, fazendo com a Camta importe 200 a 300 toneladas frutos de taperebá do Estado da Bahia. Há necessidade de desenvolver processos mais rápidos de propagação e enxertia, para as condições da Amazônia.

### **Tucumazeiro**

O tucumazeiro do Estado do Amazonas (*Astrocaryum aculeatum*, Mart.) é bastante consumido como sorvete, em beijus e o famoso X-Caboquinho (sanduíche com fatias de tucumã) na cidade de Manaus.

Já o tucumazeiro encontrado no Estado do Pará (*Astrocaryum vulgare*, Mart.) apresenta grande potencial para a produção de biodiesel. Todas estas duas variedades estão a exigir um vigoroso programa de domesticação.

## **7.2 O Crescimento do Mercado como Mecanismo de Desagregação da Economia Extrativa**

*HOMMA, A.K.O.*

### **Apresentação**

O crescimento do mercado de produtos extrativos tem conduzido a domesticação de plantas e a descoberta de substitutos sintéticos. Outras variáveis como o crescimento populacional, a mudança nos preços relativos, a baixa produtividade da terra e da mão-de-obra da atividade extrativa conflitam com o aumento dos níveis salariais afetando a sustentabilidade a médio e longo prazos. A criação de mercados verdes e de certificação pode prolongar a existência da economia extrativa, mas fatalmente terá dificuldades de sua manutenção no longo prazo, com o crescimento do mercado. A insistência na manutenção do extrativismo leva a prejuízos para os produtores e consumidores.

Correspondência: escreva aqui o nome completo, endereço e e-mail do autor para contato.

### **Introdução**

Depois do assassinato do líder sindical Chico Mendes, em 22/12/1988, o extrativismo vegetal passou a ser considerado como a grande idéia ambiental brasileira para conter os desmatamentos e queimadas na Amazônia e em outras partes do mundo tropical. Com o Governo Lula, a partir de janeiro de 2003, essa política foi ampliada com a criação de megareservas extrativistas, com o objetivo de proceder à inclusão social, servir de tampão para conter a expansão da fronteira agrícola, atender a simpatia internacional, servir de compensação ecológica, doutrina partidária, entre outros aspectos. Nesta última década acentuou-se a politização da natureza, a mercantilização do carbono e de descarbonizar a economia (Becker 2010). Nesse contexto, saem duas vertentes com relação à Amazônia, visando à redução dos desmatamentos e as queimadas. Uma capitaneada pelo REDD (Reduce Emissions for Deforestation and Degradation ou Redução de Emissões para o Desmatamento e Degradação) no qual o prevê o pagamento para não desflorestar, envolvendo a mercantilização do carbono, conta com o apoio dos governadores da região amazônica, empresários e parte da comunidade acadêmica. A outra vertente defende a utilização da floresta em pé, utilizando a tecnologia de ponta, para produção de fármacos, cosméticos, inseticidas naturais, entre outros produtos.

A reação do governo foi criar Unidades de Conservação, que pode precaver nas áreas sem pressão de ocupação, mas revela-se de pouca eficácia nas áreas ocupadas. Muitas megareservas extrativistas apresentam sustentabilidade duvidosa, se apoiar na extração madeireira, provocar a migração de contingentes atraídos pelas facilidades criadas ou a criação de territórios políticos e de aproveitar os benefícios do governo (Corrêa 2005). Para a maioria das reservas extrativistas existe muito mais um problema agrícola e uma tentativa de viabilização artificial da economia extrativa.

A destruição dos recursos naturais também é causada de forma predatória, (in)consciente, provocando o esgotamento ou a destruição dos ecossistemas. As

reservas extrativistas no Acre, com as facilidades do Pronaf, estimulou a formação de pastagens e a criação de gado, o declínio da extração de borracha nativa e os incêndios florestais.

A economia extrativa apresenta limitações com o crescimento do mercado, decorrente da tensão na oferta que não consegue atender a demanda, ditada pela existência fixa de estoques naturais. É viável enquanto o mercado for reduzido ou existir em grandes estoques, servindo apenas para atender nichos de mercado ou ganhar tempo enquanto não surgirem outras alternativas econômicas. Criou-se uma falsa concepção de que a exploração de todo produto não-madeireiro é sustentável, esquecendo 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.

A ênfase no extrativismo vegetal está levando ao equívoco da busca da biodiversidade potencial, esquecendo a biodiversidade do passado e do presente. Este equívoco, cuja abstração, se não for transformado em algo concreto, o culto ao atraso conduzirá a região amazônica a um retrocesso irreversível.

### **1. O extrativismo como ciclo econômico**

O extrativismo constitui um ciclo econômico constituído de três fases distintas, conforme mostra a Figura 1. Na primeira fase, verifica-se um crescimento na extração, quando os recursos naturais são transformados em recursos econômicos com o crescimento da demanda. Na segunda fase, atinge-se o limite da capacidade de oferta, em face dos estoques disponíveis e do aumento no custo da extração, uma vez que as melhores áreas tornaram-se cada vez mais difíceis. Na terceira fase, inicia-se o declínio na extração, com o esgotamento das reservas e o aumento na demanda, induzindo ao início dos plantios, desde que a tecnologia de domesticação esteja disponível e seja viável economicamente. Muitos plantios foram iniciados pelos indígenas e pelas populações tradicionais nos quintais interioranos separando as plantas com as melhores características de interesse e, posteriormente, nas instituições de pesquisa. A expansão da fronteira agrícola, a criação de novas alternativas econômicas, o aumento da densidade demográfica, o processo de degradação, o aparecimento de produtos substitutos são também fatores indutores desse declínio.



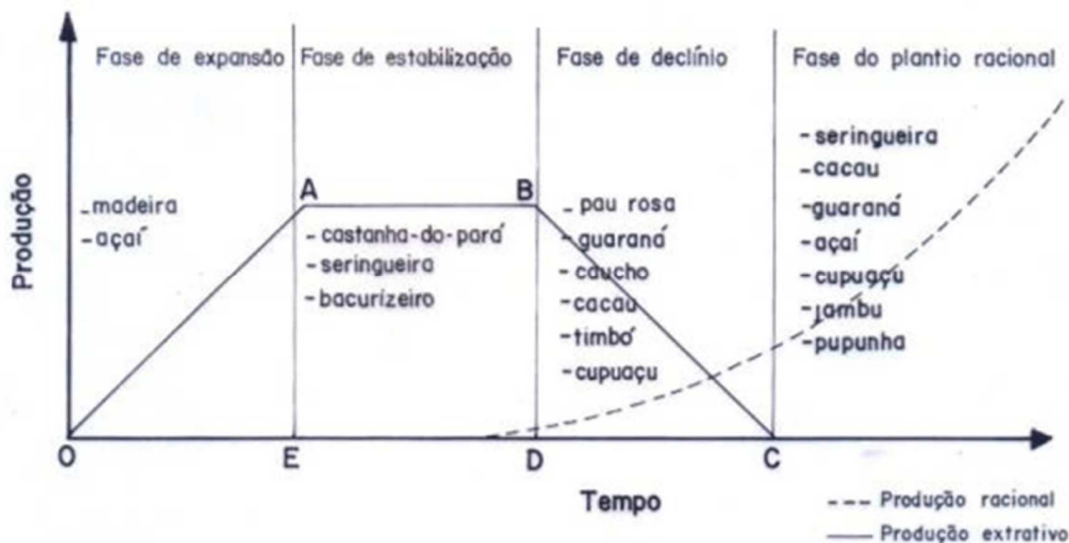


Figura 1 - Ciclo do extrativismo vegetal na Amazônia (Homma 1980).

A sustentabilidade do extrativismo vegetal também depende do mercado de trabalho rural, onde, com a tendência da urbanização, a população rural está perdendo não só seu contingente em termos relativos mais também em termos absolutos. Com isso, aumenta o custo de oportunidade de trabalho no meio rural, o que tende a tornar inviável a manutenção do extrativismo e da agricultura familiar, dada a baixa produtividade da terra e da mão-de-obra. 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 (Menezes 2002). Em longo prazo, a redução do desmatamento na Amazônia vai depender do processo de urbanização e da redução da população rural em termos absolutos, promovendo a intensificação da agricultura e, com isso, os recursos florestais sofrerão menor pressão.

A dispersão dos recursos extrativos na floresta faz com que a produtividade da mão-de-obra e da terra seja muito baixa, fazendo com que essa atividade seja viável pela inexistência de 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, torna-se inviável a sua permanência. Um dos erros dos defensores da opção extrativa para a Amazônia é considerar esse setor como sendo isolado dos demais segmentos da economia.

A economia extrativa está embutida dentro de um contexto muito mais amplo do que é tradicionalmente analisado. Em geral, a seqüência consiste na descoberta do recurso natural, extrativismo, manejo, domesticação e, para muitos, na descoberta do sintético (Figura 2). No caso do extrativismo do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke), por exemplo, passou diretamente do extrativismo para a descoberta do sintético (Homma 1992).

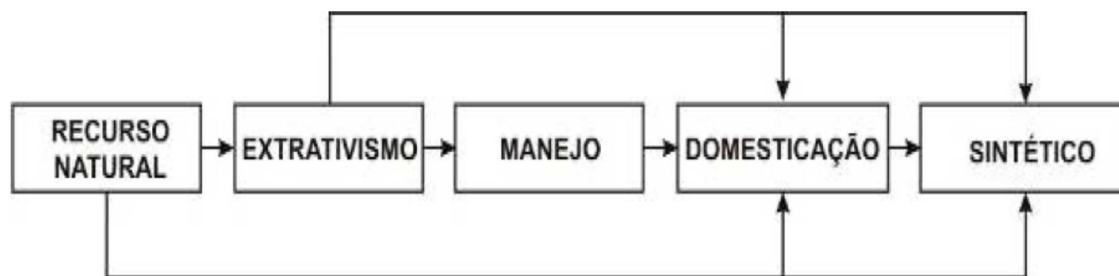


Figura 2 - Possíveis formas de utilização do recurso natural depois da transformação em recurso econômico (Homma 2007).

Logo após a descoberta do Brasil, o extrativismo do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) foi o primeiro ciclo econômico e que perdurou por mais de três séculos, e 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 a cera de carnaúba (*Copernicia cerifera*), linalol sintético (essência de pau-rosa), DDT [timbó (*Derris urucu* Killip & Smith, *Derris nicou* Benth)], chicles sintéticos, borracha sintética (3/4 do consumo mundial de borrachas), entre outros exemplos (Homma 1996a; 1996b).

Com o progresso da biotecnologia e da engenharia genética é possível que os recursos naturais possam ser domesticados ou sintetizados diretamente da natureza sem passar pela fase extrativa. Esse aspecto coloca poucas chances quanto à revitalização da economia extrativa, com a descoberta de novos recursos extrativos potenciais, principalmente fármacos. É possível que essa situação ocorra no início ou se o estoque de recursos extrativos disponíveis for muito grande (Homma 2008).

A fabricação de fitoterápicos e cosméticos, que constitui a utopia de muitas propostas do aproveitamento da biodiversidade na Amazônia, que além de demandar grandes custos de pesquisa e de testes, está sujeita a rigorosa legislação em todos os países desenvolvidos. É de se questionar se realmente existem estas mega oportunidades de se apoiar apenas no procedimento tradicional de coleta extrativa, que com certeza ficará restrito ao mercado da angústia (Pradal 1979), com a venda de chás, infusões e garrafadas, das vendedoras da Feira do Ver-o-Peso e de locais similares, com apelo folclórico e turístico.

## 2. O fenômeno da domesticação

A humanidade iniciou o processo de domesticação de plantas e animais nos últimos dez mil anos, tendo obtido sucesso com mais de três mil plantas e centenas de animais que fazem parte da agricultura mundial. Desde quando Adão e a Eva provaram a primeira maçã (*Malus domestica*) extrativa no Paraíso, o Homem verificou que não poderia depender exclusivamente da caça, pesca e coleta de produtos florestais.

A domesticação começa na seleção efetuada pelos próprios coletores observando as características úteis e, dependendo do crescimento do mercado, tende a avançar para plantios racionais, até mesmo em uma situação de completa ausência de pesquisa. Por outro lado, existem plantas nas quais a domesticação tende a ser bastante difícil como o de uxizeiro [*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrecasas] com baixa e lenta taxa de germinação, dificuldade no processo de enxertia e do 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 (*Piper hispidinervium*) (Leakey & Newton 1994; Leakey 2005; Mazoyer & Roudart 2010).

É paradoxal afirmar que muitas tentativas de domesticação apresentam chances de sucesso fora da área de ocorrência do extrativismo vegetal como aconteceu com o cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) e a seringueira (*Hevea brasiliensis* M. Arg.). Várias plantas amazônicas estão sendo cultivadas nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, como aconteceu e está ocorrendo com o cacaueteiro, guaranazeiro (*Paullinia cupana* HBK), seringueira, açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), pupunheira (*Bactris gasipaes* HBK) e jambu (*Spilanthes oleracea*). O jambu que faz parte culinária tradicional da região (pato no tucupi, tacacá, pizza), tem 15 patentes registradas nos Estados Unidos e 34 na Europa. O alcalóide spilantol é descrito nessas patentes como apropriadas para uso anestésico, anti-séptico e ginecológico, com diversos produtos no mercado, vendidos como remédio e cosmético. O jambu foi levado pela Natura que antes adquiria na Região Metropolitana de Belém, para o Estado de São Paulo, sobretudo nos municípios de Pratânia, Botucatu, Ribeirão Preto e Jaboticabal, desde 2004. Esta produção é adquirida pela Centroflora, que efetua a secagem em Botucatu e a venda para a Natura.

Quando os ingleses procederam à domesticação da seringueira no Sudeste asiático, efetuando-se a segunda experiência bem-sucedida da biopirataria na Amazônia, foi como se tivesse desligado um eletrodoméstico da corrente elétrica. Esse caminho foi seguindo com o tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) e a batata inglesa (*Solanum tuberosum*) ambas da cordilheira dos Andes, fumo (*Nicotiana tabacum*), milho (*Zea mays*, L), cinchona (*Cinchona calisaya* Wedd, *C. ludgeriana* R. et P.), transformando em cultivos universais pelos primeiros colonizadores europeus. De forma inversa, muitas plantas de origem africana, como o cafeeiro (*Coffea arabica* L.), dendezeiro (*Elaeis guineensis*), quiabeiro (*Hibiscus esculentus*), melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad), tamarineiro (*Tamarindus indica*), foram domesticadas no País.

No caso de produtos extrativos com grande importância econômica, o caminho inevitável é a domesticação, o manejo ou a descoberta de substitutos sintéticos. A domesticação do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Staff.) e o início da domesticação da fava d'anta (*Dimorphandra gardeniana* e *D. mollis* Benth), pela Merck, podem ser considerados exemplos desse caso.

Existem plantas e animais que nunca serão domesticados, por não terem importância econômica, devido ao longo tempo necessário para obtenção do produto, à existência em grandes estoques ou à impossibilidade tecnológica de sua domesticação. Apesar da importância econômica, como é o caso do babaçu (*Orbignya phalerata*, Mart.) e do tucum (*Bactris setosa* Mart.) ou de madeiras duras como o jacarandá-da-baía (*Dalbergia nigra*), provavelmente serão substituídos por outros substitutos ou serão abandonados. Os produtos extrativos que ainda apresentam grandes estoques como castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K), babaçu e até mesmo a seringueira entram nessa categoria, cuja viabilidade pode depender de subsídios governamentais.

No caso de animais, o processo de domesticação tende a ser orientado para as características que facilitam a coexistência com o homem, comportamento sexual promiscuo, interação adulto-jovem e facilidade de alimentação. Mesmo animais de difícil domesticação, como o cultivo de ostras para produção de pérolas (*Pinctada* sp.),

avestruz (*Struthio camelus*), codornas (*Coturnix coturnix*), peixes, camarões de água salgada (*Penaeus* sp), camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*) estão sendo efetuadas em criações racionais, ampliando a oferta e oferecendo a preços mais reduzidos. 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 (Homma 2007).

A coleta de cogumelos selvagens na Europa com porcos e cães treinados, sempre irá existir, convivendo com aqueles obtidos mediante o cultivo que atende á totalidade do mercado mundial. Muitas drogas, como a maconha (*Cannabis sativa*) e coca (*Erythroxylum coca* Lam.), com o crescimento do mercado são plantadas e, a sua destruição inteligente seria descobrir pragas e doenças que possam prejudicar o seu desenvolvimento (Homma 1990; 1992; 1996; 2004).

Na Amazônia das centenas de frutas nativas existentes, vários são produtos extrativos invisíveis, sem importância econômica definida, somente alguns sofrerão o processo de domesticação. Enquanto existirem estoques dessas plantas na natureza e compensarem a utilização da mão-de-obra para a sua coleta, a atividade extrativa pode perpetuar, pelo menos até que alguma força externa afete esse equilíbrio.

O extrativismo de diversas plantas ou animais desapareceram como a do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), anil (*Indigofera tinctoria* L.), cochonilha (*Dactylopius coccus*) e carageru (*Arrabidaea chica* H.B.K.), com a descoberta da anilina e de outros corantes sintéticos (Carreira 1988). O extrativismo do babaçu foi à base da economia do Maranhão até a década de 1950, perdeu a sua 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. O atual aproveitamento do babaçu se destina a nichos de mercados para cosméticos, no discurso da inclusão social.

O extrativismo de plantas medicinais como a salsaparrilha-do-pará (*Smilax papiracea*) que era utilizado para o tratamento de sífilis, a cinchona para tratamento de malária, etc. foram substituídas com o progresso da indústria farmacêutica e da medicina. A descoberta do Viagra para a cura da impotência masculina tem reduzido a matança de animais e a utilização de plantas empregadas na medicina tradicional e popular na Ásia (Von Hippel & Von Hippel 2002; 2004; Von Hippel et al. 2005). Algumas plantas que foram domesticados podem ser encontrados em cultivos na forma extrativa, como a seringueira, a baunilha (*Vanilla* spp), o cacaueteiro ou a introdução de espécies domesticadas em ambientes extrativos (erva mate) e, de animais, como búfalos (*Bubalus bubalis*), que se tornam selvagens, com a falta de manejo.

Muitos produtos extrativos, pela 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.

No futuro, novas plantas e animais da Amazônia serão domesticados. Com o processo de domesticação, consegue-se ampliar a oferta, obter um produto de melhor qualidade e a preços mais reduzidos, beneficiando os consumidores e produtores.

### 3. As políticas de manutenção do extrativismo

Mercados constituem a razão para a existência e o desaparecimento de economias extrativas. A transformação de um recurso natural em produto útil ou econômico é o primeiro passo da economia extrativa. Contudo, à medida que o mercado começa a expandir, as forças que provocam o seu declínio, também, aumentam. A limitada capacidade de oferta de produtos extrativos leva à necessidade de se efetuar plantios domesticados ou do seu manejo e à descoberta de substitutos sintéticos ou de outro substituto natural.

As reservas extrativas estão sendo consideradas como uma alternativa de se evitar o desmatamento na Amazônia, melhor opção de renda e emprego, proteção da biodiversidade e, mais recentemente, como mecanismo de aplicação do REDD. A antítese desta proposta que tem grande simpatia dos países desenvolvidos é o desconhecimento do mecanismo da economia extrativa e da importância de se modificar o perfil tecnológico da agricultura amazônica.

A dinâmica do extrativismo vegetal que conduz a forma trapezoidal, descrita na Figura 3, pode apresentar sucessivos deslocamentos desse ciclo ao longo do tempo para determinada área geográfica ou em termos macroeconômicos. Foi o que ocorreu na Amazônia em termos sucessivos com a fase das “drogas do sertão”, do extrativismo do cacau, da seringueira, da castanha-do-pará, do pau-rosa, entre outros. 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 da espécie mais nobre, como mogno (*Swietenia macrophylla* King), passando com o seu esgotamento, para madeiras de segunda e terceira categorias.

Nas atuais áreas de extração de palmito e de fruto do açaí no estuário amazônico verifica-se que a viabilidade econômica dessa atividade e da existência dos estoques de açaiçais é decorrente das transformações da economia extrativa ao longo do tempo. A extração comercial do palmito de açaí iniciou-se em 1968, com instalação da primeira fábrica no Município de Barcarena, Pará, devido à exaustão de estoques de juçara (*Euterpe edulis* Mart.) nos remanescentes da Mata Atlântica. Essa palmeira tem como característica de não apresentar rebrotamento após o corte. Deve ser ressaltado que 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* Aublet), resinas, breu, patauí (*Jessenia bataua*), cacau, murumuru (*Astrocaryum murumuru*), pracaxi (*Pentaclethra filamentosa*), jutaicaica, látex de maçaranduba [*Manilkara huberi* (Ducke) Stand.], tiveram grande importância relativa em comparação com a extração atual de palmito e fruto de açaí (Nogueira 1997). A extração de madeira teve forte impacto ao longo dos séculos, favorecendo a formação de estoques mais homogêneos de açaizeiros. A extração de borracha também provocou modificações na paisagem desde o início do “boom” e durante a II Guerra Mundial.

Nesse contexto, a importância das reservas extrativas seria a de tentar prolongar a vida do extrativismo (B e C), em alguma das três fases mencionadas anteriormente (Figura 3). 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; Homma 2000).

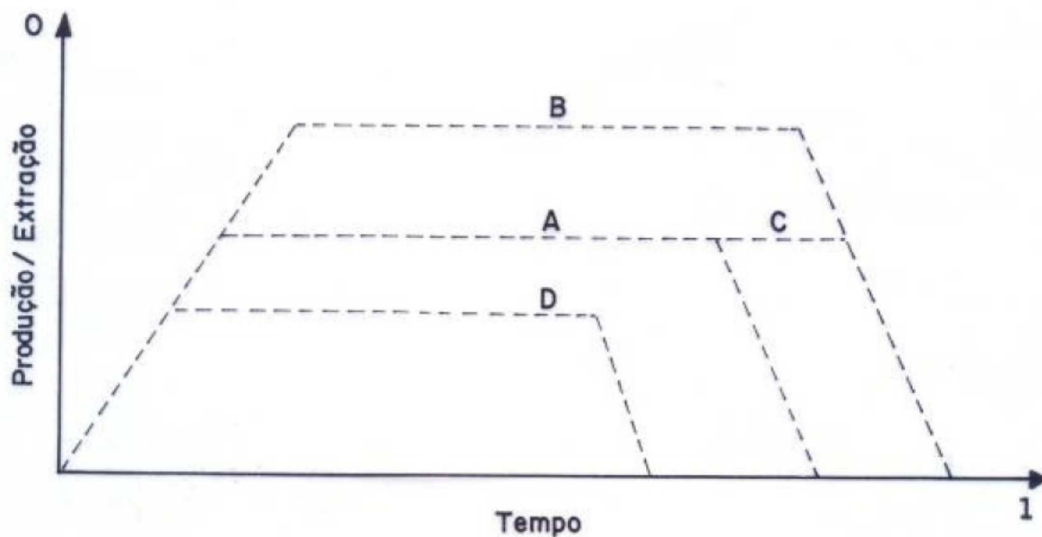


Figura 3 - Possibilidades de mudanças no ciclo do extrativismo vegetal por estímulo de políticas governamentais (Homma 1996).

#### 4. O manejo de recursos extrativos

A importância das técnicas de manejo seria a possibilidade de aumentar a capacidade de suporte dos recursos extrativos. É o que está ocorrendo no manejo de açazeiros nativos no estuário do Rio Amazonas. Os extratores procuram aumentar o estoque de açazeiros, promovendo o desbaste de outras espécies vegetais concorrentes, transformando em uma floresta oligárquica, como se fosse um plantio domesticado, aumentando a produtividade dos frutos e de palmito (Figura 4). Este mesmo fenômeno está ocorrendo com o manejo de rebrotamento de bacurizeiros no Nordeste Paraense e no Estado do Maranhão, induzido pelo crescimento do mercado urbano dessa fruta.

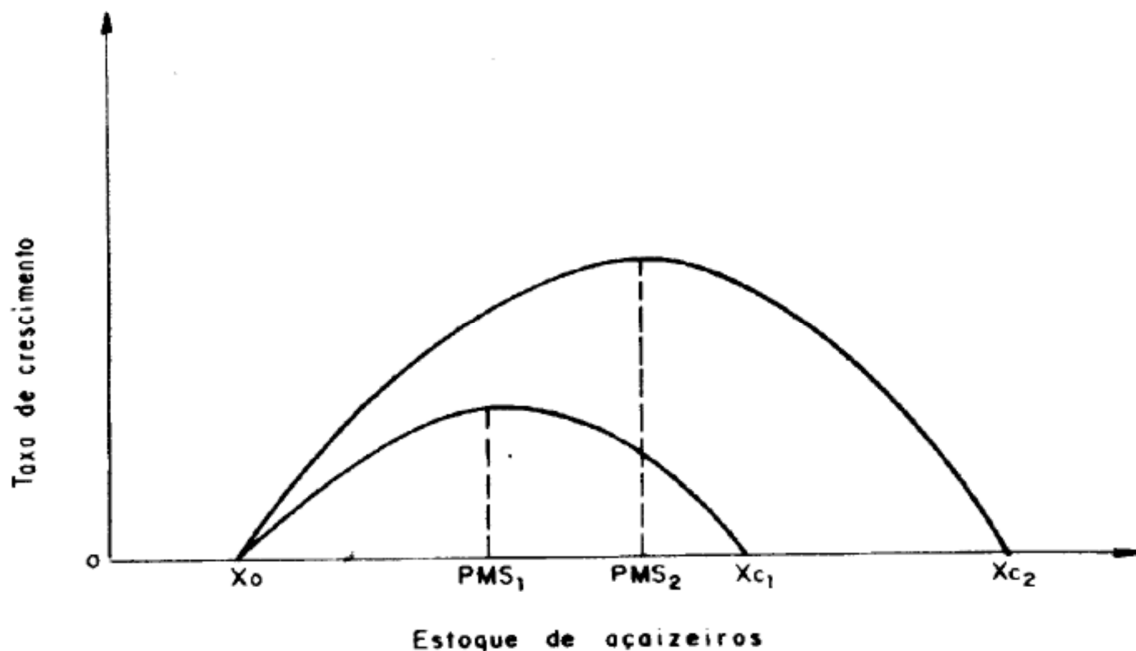


Figura 4 - Modificação da capacidade de suporte decorrente do manejo de açazeiros nativos (Homma 2007).

O crescimento do mercado induziu a expansão nos últimos anos para mais de 45 mil hectares de açazeiros manejados para a produção de frutos atendendo mais de 15 mil produtores no Estado do Pará. O crescimento do mercado de fruto de açazeiro tem sido o indutor dessa expansão, com a ampliação do consumo antes restrito ao período da safra para o ano inteiro decorrente dos processos de beneficiamento e congelamento, exportação para outras partes do país e do exterior. A lucratividade e o reduzido investimento para o manejo dos açazeiros descartam o interesse dos ribeirinhos em criarem áreas de domínio comum, como um socialismo florestal. Por outro lado, a formação de bosques oligárquicos de açazeiros manejados nas áreas de várzeas esconde riscos ambientais se for bastante ampliada para a fauna e a flora e do equilíbrio de nutrientes com a contínua retirada de frutos, sem reposição.

As políticas de manutenção do extrativismo na Amazônia exigem a conservação da floresta e a redução de atividades que passem a competir em termos de possíveis alternativas econômicas, tais como evitar a abertura de estradas, reduzir o fluxo populacional e, sobretudo, evitar o financiamento de pesquisa de domesticação, uma vez que se torna em indutores do seu desaparecimento. No caso da Amazônia, onde estão sendo alocados recursos significativos de países desenvolvidos para programas de pesquisa e a evidente simpatia de cientistas e ambientalistas de países desenvolvidos para a manutenção do extrativismo vegetal, pode-se criar vetores de força impedindo a domesticação, apesar dos evidentes benefícios sociais para os produtores e consumidores na domesticação. Produtos com demanda altamente elástica, nos quais os benefícios sociais são capturados integralmente pelos produtores, tendem a ser domesticados mais facilmente. Neste sentido, as políticas propostas visando apoiar o extrativismo vegetal em detrimento da domesticação podem prejudicar os interesses sociais da população.

## 5. Novas oportunidades e desafios da domesticação na Amazônia

Várias plantas amazônicas foram domesticadas nestes últimos três séculos, destacando-se o cacaueteiro (1746), cinchona (1859), seringueira (1876) e, jambu, guaranazeiro, castanheira-do-pará, cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Spreng.) Schum], pupunheira, açazeiro, jaborandi, pimenta longa, sobretudo a partir da década de 1970. Outras plantas que passam por um processo de domesticação são o mogno, paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke), bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.), andirobeira, uxizeiro, pau-rosa, entre os principais. Outras plantas que serão incorporadas ao processo de domesticação decorrentes do crescimento do mercado são a copaibeira [*Copaifera langsdorfii* (Desf.) Kuntze], tucumanzeiro (*Astrocarium aculeatum* G.F.W. Meyer), fava d'anta, piquiá [*Caryocar villosum* (Aubl.) Perz.], cumaruzeiro (*Coumarouna odorata*), puxuri (*Licaria puchury-major*), entre as principais. Na Região Nordeste pode-se mencionar o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) e a mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes).

A seguir serão comentadas algumas plantas nos quais se verifica um conflito entre a oferta extrativa e a demanda desses produtos, onde estão se perdendo grandes oportunidades na Amazônia com a ênfase extrativa e os consumidores e os produtores são os grandes prejudicados.

### 5.1 Cacau

O ciclo do extrativismo do cacau foi a primeira atividade econômica na Amazônia que perdurou até a época da Independência do Brasil, quando foi suplantado pelos plantios racionais da Bahia, levado em 1746, por Louis Frederic Warneaux para a fazenda de Antônio Dias Ribeiro, no município de Canavieiras, Bahia. É interessante frisar que da Bahia, o cacaueteiro foi levado para o continente africano e asiático, transformando-se em principais atividades econômicas nos seus novos locais. Com a entrada 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 toneladas de amêndoas secas para o nível mais baixo em 2003 com 170 mil toneladas e o início da recuperação com as técnicas de enxertia de copa para 196 mil toneladas em 2004.

A despeito da existência de 108 mil hectares de cacaueteiros plantados nos Estados do Pará e Rondônia, não tem recebido a devida atenção por parte de planejadores agrícolas. No triênio 2007/2009, mais de 79 mil toneladas de amêndoa de cacau foram importadas somando mais de 163 milhões de dólares, equivalente a 1/3 da produção brasileira de cacau. Isso 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.

### 5.2 Açai

Apesar da existência de áreas onde se verifica a concentração de açazeiros nativos na foz do rio Amazonas e, no qual mediante manejo poderia aumentar a densidade, a sua expansão desordenada escondem riscos ambientais refletindo para a flora e a fauna.

A transformação de ecossistemas das várzeas em bosques homogêneos de açazeiros, sujeitas a inundações diárias, com a construção de canais de escoamento, movimentação de embarcações, contínua retirada de frutos sem reposição de



nutrientes, pode conduzir riscos de estagnação da produção a médio e longo prazos. É necessário que os plantios de açazeiros sejam dirigidos para as áreas desmatadas de terra firme e para áreas que não deveriam ter sido desmatadas. O plantio em áreas de terra firme seria passível de adubação e da colheita semi-mecanizada que passa a constituir em limitação com o crescimento do mercado, da legislação trabalhista e a exigência de exímios coletores. O plantio irrigado em áreas de terra firme e o zoneamento climático poderiam ampliar a obtenção de fruto de açaí para diferentes épocas do ano e reduzir os preços para os consumidores locais, chegando a R\$ 24,00/litro provocando uma exclusão social de um produto alimentício das classes menos favorecidas. A migração rural-urbana transferiu consumidores rurais para o meio urbano aumentando a pressão sobre este produto.

### **5.3 Bacuri**

Com a sua oferta totalmente extrativa, é a polpa de fruta mais cara, chegando a R\$ 28,00/kg. Os estoques de bacurizeiros 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 e, expansão do cultivo do abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) e roçados na ilha de Marajó, produção de carvão, lenha e feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] no Nordeste Paraense (Homma et al. 2010ab).

Um fato peculiar dos bacurizeiros é a sua capacidade de rebrotamento nas suas antigas áreas de ocorrência, daí a recomendação do seu manejo para a faixa costeira que vai do Pará ao Maranhão, transformando capoeira sucata em capoeira capital, com bacurizeiros produtivos (Costa 2005). Outra opção seria o desenvolvimento de plantios racionais de bacurizeiros, servindo para recuperação de áreas desmatadas e de áreas que não deveriam ter sido desmatadas.

### **5.4 Castanha-do-pará**

Atualmente a Bolívia é o maior produtor mundial de castanha-do-pará e onde em Cobja, está localizada a Tahuamanu SA, considerada a indústria de beneficiamento mais moderna do mundo. A capacidade da oferta extrativa do Brasil, Bolívia e Peru apresentam limitações, cuja produção mundial tem sido constante há seis décadas. Há necessidade de ampliar a oferta mediante plantios racionais. Os estoques de castanheiras no Sudeste Paraense, foram substituídos por pastagens, projetos de assentamentos, extração madeireira, mineração, expansão urbana, etc. Existem plantios pioneiros de castanha-do-pará, uma de 3.000 ha, com 300 mil pés plantados na década de 1980, na estrada Manaus-Itacoatiara e, outra na região de Marabá, plantado na mesma época, pertencente ao ex-Grupo Bamerindus, que foi destruída pelos integrantes do MST e por posseiros. Plantios racionais estão sendo efetuados na região de Tomé-Açu, em sistemas agroflorestais, desde o início da década de 1980, apresentam-se similares as castanheiras nativas.

### **5.5 Seringueira**

A partir de 1951 o Brasil iniciou a importação de borracha vegetal, que atinge 70% do consumo nacional. A produção de borracha vegetal a despeito de planos como o PROHEVEA (1967), PROBOR I (1972), PROBOR II (1977) e PROBOR III (1981), foram um fracasso e mecanismo de corrupção (Homma 1989). No triênio 2006/08 o país

produziu 188 mil t e importou 212 mil toneladas, implicando evasão de divisas de 478 milhões de dólares, de um produto estratégico da indústria nacional. No mesmo período a produção de borracha extrativa despencou de 23.000 t para 4.000 t nestes últimos dez anos. Para suprimir as exportações já devia estar em idade de corte cerca de 200.000 ha de seringueiras, que poderia gerar emprego e renda para 100 mil famílias de pequenos produtores. A implementação de um Plano Nacional da Borracha é mais do que urgente para o país, considerando o risco do aparecimento do maldas-folhas (*Microcyclus ulei*) no Sudeste asiático, por razões acidentais ou de bioterrorismo, do esgotamento das reservas petrolíferas e por ser um produto estratégico da indústria mundial.

### **5.6 Cupuaçu**

A oferta de cupuaçu nativo está declínio na região de Marabá, decorrente da baixa densidade na floresta, destruição dos ecossistemas para o plantio de roças e a obtenção de frutos mediante cultivo em tempo relativamente curto, o que induziu a expansão dos plantios racionais. 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 apareça fatos novos, como a sua utilização para indústria de bombons e cosméticos, começa a saturar, em torno de 25.000 ha cultivados na Amazônia, ao contrário da polpa de açaí. Por outro lado, as sementes de cupuaçu, vendida ao mesmo preço do cacau, apresenta 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.

### **5.7 Jaborandi**

O plantio racional de 500 ha de jaborandi pela Merck, de origem alemã, em Barra do Corda, no Estado do Maranhão, levou a auto-suficiência a partir de 2002. Esta empresa foi adquirida pela Quercegen Agroindústria Ltda, de nacionalidade norte americana e luxemburguesa, em abril de 2010, Com isso os extratores dessa planta ficaram dependentes do mercado avulso de cosméticos e de fármacos. O controle da domesticação sem a sua democratização para o segmento de agricultura familiar ou para médios produtores trouxe como conseqüência a desagregação da economia extrativa de jaborandi.

### **5.8 Uxi**

Planta em início da domesticação, tem como desafio, a dificuldade para a germinação de suas sementes e do processo de enxertia. Os colonos nipo-brasileiros de Tomé-Açu estão introduzindo esta planta, o bacurizeiro e o piquizeiro em sistemas agroflorestais, formando novas combinações com açaizeiros, cacaeiros e cupuaçuzeiros. O uxizeiro foi bastante derrubado para extração madeireira e para a formação de roçados, cuja produção depende de remanescentes que sobreviveram e que tem um amplo mercado local (Carvalho et al. 2007).

### **5.9 Pupunha**

Existem cerca de 13 mil hectares de pupunheiras no país, dos quais 7.000 hectares em São Paulo e 2.500 hectares na Bahia, destinados para produção de palmito. Foi à cultura pivô da crise que ajudou na falência da Sudam, com a utilização da biodiversidade para fins de corrupção. A sua utilização seria para a indústria de palmito e as possibilidades tecnológicas em escala industrial para a produção de ração para animais e óleo vegetal. As potencialidades para a indústria de cosméticos, fármacos e para a alimentação humana precisam ser ampliadas. O Inpa foi à instituição que mais avançou na domesticação dessa planta.

### **5.10 Timbó**

O timbó foi muito utilizado como inseticida natural antes do advento dos inseticidas sintéticos, desapareceu e está retornando para utilização na agricultura orgânica, mas em bases racionais. Antes da II Guerra Mundial os Estados do Amazonas e Pará eram grandes exportadores de raiz de timbó que era utilizado como inseticida. Com a descoberta da utilização do DDT pelo químico suíço Paul Hermann Müller (1899-1965), em 1939, para controle de insetos transmissores de doenças, fez com que em 1948, recebesse o Prêmio Nobel de Medicina, acabou com o mercado de inseticidas naturais. O lançamento do livro "A Primavera Silenciosa" de Rachel Louise Carson (1907-1964), em 1962, tornaram evidentes 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 cultivo de plantas inseticidas, como o timbó, neen, fumo, etc. Atualmente, o país importa timbó do Peru, que é utilizado para limpeza de criatórios de peixes, podendo-se estimar um mercado potencial para agricultura orgânica e para a recuperação de áreas degradadas como leguminosa. O timbó é exemplo de uma planta domesticada, que foi amplamente cultivada no Sudeste asiático, Japão, Porto Rico e Peru. Houve a seleção de variedades efetuada pelos ingleses, americanos, japoneses e peruanos que foram perdidas, necessitando novo recomeço.

### **5.11 Pau-rosa**

Trata-se de outra riqueza dos Estados do Amazonas e Pará que chegaram a exportar o máximo de 444 t, em 1951. A média do triênio 2007/2009 foi inferior a 25 t e o custo do óleo essencial por volta de US\$ 92.00/kg. Para exportar a quantidade máxima já deveria ter iniciado plantios há cerca de 20 a 30 anos, permitindo o corte de 30 mil árvores/ano, gerando divisas da ordem de 16 milhões de dólares anuais. As experiências em Tomé-Açu, em cultivos consorciados com pimenta-do-reino, mostram as possibilidades do seu desenvolvimento utilizando áreas já desmatadas e para 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).

### **5.12 Andiroba**

Já existem diversos plantios de andiroba combinando com cultivos de cacauzeiros, integrando sistemas agroflorestais nos municípios de Tomé-Açu e Acará. Como o período de colheita é coincidente, o aproveitamento tem sido efetuado em favor do cacau, que é

mais lucrativo. Há necessidade de desenvolvimento de técnicas mais produtivas para o beneficiamento, cuja retirada das cascas, após o cozimento é bastante trabalhosa. Medidas para inibir as fraudes precisam ser aperfeiçoadas. O potencial extrativo é grande, necessitando da organização de comunidades, o beneficiamento e a comercialização. As opções do plantio da andiroba para produção madeireira e frutos como subproduto nas áreas já desmatadas constituem alternativas que precisam ser consideradas, mesmo que isto seja em detrimento do extrativismo das áreas tradicionais, com o crescimento do mercado.

### **5.13 Copaíba**

A oferta de óleo de copaíba depende integralmente do extrativismo que precisa ser substituído por plantios racionais, por razões de crescimento de mercado, padronização do óleo, atualmente originárias de meia dúzia de espécies, com cor, densidade e composição diferenciadas. Há necessidade de investir na pesquisa quanto à identificação de espécies mais promissoras, desenvolver técnicas de domesticação e efetuar plantios racionais. Por ser árvore perene, as decisões atuais só terão impacto nas próximas décadas, daí a necessidade de urgência com relação a esses investimentos.

### **5.14 Guaraná**

Durante a gestão do Presidente Emílio Garrastazu Médici (1905-1985) e como Ministro da Agricultura Luís Fernando Cirne Lima (1933- ) foi assinado 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. Esta Lei estabeleceu no caso do guaraná, quantitativos de 0,2 grama a 2 gramas de guaraná para cada litro de refrigerante e, de 1 grama a 10 gramas de guaraná para cada litro de xarope. Apesar do quantitativo entre o mínimo e o máximo permitido legalmente ser de 10 vezes, provocou uma grande demanda pelo produto, fazendo com que a produção semi-extrativa do Estado do Amazonas que oscilava entre 200 a 250 toneladas anuais atingisse patamares de até 5.500 toneladas (1999) caindo no quadriênio 2005/08 para 3.100 toneladas, no qual a Bahia, se tornou no maior produtor nacional. Em 2006, a produção brasileira de refrigerantes atingiu mais de 13 bilhões de litros, dos quais 22,8% de guaraná, perfazendo quase 3 bilhões, induzindo uma desconfiança quanto ao real conteúdo de extrato de guaraná, uma vez que a produção não atende ao mínimo exigido na legislação (Homma 2007).

### **5.15 Outros produtos vegetais**

A lista seria extensa, que pelas limitações de espaço, mencionaria outras plantas e animais, tais como: jambu, camú-camú [*Myrciaria dubia* (HBK) Mc Vough], patauá [*Jessenia bataua* (Mart.) Burret], baunilha, priprioca (*Cyperus articulatus* L), breu-branco (*Protium pallidum*), patchuli (*Pogostemon* spp), cubiu (*Solanum sessiliflorum*), buriti (*Mauritia flexuosa*), taperebá (*Spondias mombin* L.), tucumã, bromélias e orquídeas.

### **5.16. Recursos faunísticos**

Há quatro décadas o consumo de aves estava restrito para doentes ou mulheres em resguardo. A partir da década de 1960 o país iniciou uma grande expansão da avicultura e a produção de carne de frango suplantou a da carne bovina e com menos impactos ambientais. O Brasil tornou-se no maior exportador de frangos e de carne

bovina destinando 30% e 20%, respectivamente, da produção nacional. O mesmo não ocorre com a pesca, onde 73% da produção nacional é de origem extrativa e 27% proveniente de criatórios. Em nível mundial essa proporção é 50% entre extrativa e aqüicultura. Deve-se ressaltar que no país a produção de pescado não atinge 10% do que é produzido de carne bovina ou de frango. Com certeza o desmatamento da Amazônia teria sido maior se a produção de frango não tivesse alcançado os atuais patamares tecnológicos. Nesse sentido são grandes as oportunidades de se efetuar uma Revolução na Aqüicultura Brasileira, viabilizando criatórios de peixes amazônicos como tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirarucu (*Arapaima gigas*), tucunaré (*Cichla ocellaris*) e a criação da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajá (*Podocnemis unifilis*), etc.

## 6. Conclusões

O extrativismo vegetal na Amazônia foi muito importante no passado, é importante no presente, mas há necessidade de pensar sobre o futuro da região. Foi o extrativismo da seringueira que permitiu o processo de povoamento da região, a construção de infraestrutura produtiva, sustentou a economia nacional por três décadas como terceiro produto de exportação vindo depois do café e algodão e promoveu a anexação do Acre à soberania nacional. Como outros exemplos, no caso da seringueira, o país não pode ficar dependendo da economia da borracha extrativa. Justifica-se a manutenção do extrativismo como uma maneira de comprar tempo, enquanto não surgirem outras alternativas, para evitar o êxodo rural ou quando existirem em grandes estoques. A formação de um parque produtivo forte com a domesticação de plantas extrativas atualmente conhecidas e àquelas potenciais é a melhor garantia para evitar a biopirataria na Amazônia e dos países vizinhos.

Não se pode negar que a economia extrativa foi à 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. Dessa forma, o culto ao atraso, de muitas propostas ambientais, tanto nacionais como estrangeiras, em favor do extrativismo na Amazônia, escondem resultados que podem ser avessos aos interesses dos consumidores, 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 infraestrutura, em face da baixa produtividade da terra e da mão-de-obra da economia extrativa, daí o obscurantismo de muitas propostas ambientais defendidas pelos países desenvolvidos para a Amazônia. Para muitos produtos extrativos no qual se evidencia um conflito entre a oferta e a demanda a sua insistência leva a prejuízos sociais para os produtores e consumidores.

Ao contrário do propalado, a criação de reservas extrativistas nem sempre constitui em 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 no decorrer do tempo. Para evitar desmatamentos e queimadas na Amazônia vai depender do aproveitamento parcial dos 72 milhões de hectares já desmatados (2009), com atividades produtivas adequadas e promovendo a recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas. Neste elenco encaixa-se

um conjunto de produtos da biodiversidade, do passado, do presente e aqueles por descobrir.

## Referências

- Becker, B.K. 2010. Ciência, tecnologia e inovação: condição do desenvolvimento sustentável da Amazônia. Pp. 91-106. In: Anais da 4 Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Sessão Plenária 1: Desenvolvimento Sustentável. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília.
- Benchimol, S. 2003. Pólos alternativos de desenvolvimento. <http://www.fieam.org.br/notas/Potencialidades.htm>. (acesso em 24/04/2003).
- Carreira, A. 1988. A Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão. Editora Nacional, São Paulo.
- Carvalho, J.E.U.; Muller, C.H. & Benchimol, R.L. 2007. Uxizeiro: botânica, cultivo e utilização. Embrapa Amazônia Oriental, Belém.
- Corrêa, M.S. 2005. A política da pilhagem. Pp.2. O Liberal, Belém, 14 jul. 2005.
- Costa, F.A. 2005. Capoeiras, inovações e tecnologias rurais concorrentes na Amazônia. In: Anais 1 Simulating Sustainable Development Workshop; agent based modelling of economy-environment nexus in the Brazilian Amazon. UFPA/Departamento de Economia, Belém.
- Homma, A.; Carvalho, J.E.U. & Menezes, A.J.E.A. 2010a. Bacuri: fruta amazônica em ascensão. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, 46(271):40-45.
- Homma, A.K.O. 1980. Uma tentativa de interpretação técnica do processo extrativo. Boletim FBCN, Rio de Janeiro, (16):136-141.
- Homma, A.K.O. 1989. A Extração de Recursos Naturais Renováveis: o Caso do Extrativismo Vegetal na Amazônia. Tese Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Homma, A.K.O. 1992. The dynamics of extraction in Amazonia: a historical perspective. In: D. C. NEPSTAD & S. SCHWARTZMAN (ed.). Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development. New York, New York Botanical Garden. Pp:23-31.
- Homma, A.K.O. 1996a. Modernization and technological dualism in the extractive economy in Amazonia. In: M. R. PÉREZ & J. E. M. ARNOLD (ed.). Current issues in non-timber forest products research. CIFOR/ODA, Bogor, Indonesia. Pp.59-81.
- Homma, A.K.O. 1996b. Utilization of forest products for Amazonian development: potential and limitations. In: R. Liberei; C. Reisdorff & A.D. Machado (eds.). Interdisciplinary Research on the Conservation and Sustainable Use of the Amazonian Rain Forest and its Information Requirements. GKSS, Germany. Pp.255-273.
- Homma, A.K.O. 2000. Cronologia da ocupação e destruição dos castanhais no Sudeste paraense. Embrapa Amazônia Oriental, Belém.
- Homma, A.K.O. 2003. História da agricultura na Amazônia: da era pré-colombiana ao terceiro milênio. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília.

- Homma, A.K.O. 2007. Extrativismo, biodiversidade e biopirataria: como produzir benefícios para a Amazônia. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. (Texto para Discussão, 27).
- Homma, A.K.O. 2008. Benefícios da domesticação dos recursos extrativos. In: A.C.S. Albuquerque & A. G. Silva (ed.). Agricultura tropical; quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. v.2. Pp.263-274.
- Homma, A.K.O. 2010. Extrativismo, manejo e conservação dos recursos naturais na Amazônia. P. H. MAY. (ed.). 2 ed. Economia do Meio Ambiente: teoria e prática. Elsevier, Rio de Janeiro. Pp.353-374.
- Homma, A.K.O.; Menezes, .A.J.E.A.; Carvalho, J.E.U.; Souto, G.C. & Gibson, C.P. (eds.). 2010b. Manual de manejo de bacurizeiros. Embrapa Amazônia Oriental, Belém.
- Leakey R.R.B. & Newton A.C. 1994: Domestication of tropical trees for timber and non-timber products. MAB Digest 17. UNESCO, Paris.
- Leakey, R.B. 2005. Domestication of non-wood forest products: the transition from common property resource to crop. Non-Woods News, Rome, (12):22-23.
- Mazoyer, M. & Roudart, L. 2010. História das agriculturas no mundo. Editora UNESP, São Paulo; NEAD, Brasília.
- Menezes, A. J. A. 2002. Análise econômica da “produção invisível” nos estabelecimentos agrícolas familiares no Projeto de Assentamento Agroextrativista Praialta e Piranha, Município de Nova Ipixuna, Pará. Dissertação Mestrado. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém.
- Pradal, H. 1979. Mercado da angústia. Paz e Terra, São Paulo.
- Rego, J.F. do. 1999. Amazônia: do extrativismo ao neoextrativismo. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, 25(147):62-65.
- Von Hippel, W. & Von Hippel, F.A. 2002. Sex, drugs, and animal parts: will Viagra save threatened species? Environmental Conservation, 29 (3):277-281.
- Von Hippel, W. & Von Hippel, F.A. 2004. Is Viagra a conservation too? Response to Hoover. Environmental Conservation 31(1):4-6.
- Von Hippel, W.; Von Hippel, F.A.; Chan, N. & Cheng, C. 2005. Exploring the use of Viagra in place of animal and plant potency products in traditional Chinese medicine. Environmental Conservation, 32(3):235-238.

---

HOMMA, A.K.O. O Crescimento do Mercado como Mecanismo de Desagregação da Economia Extrativa. In: SILVA, V.A.; ALMEIDA, A.L.S.; ALBUQUERQUE, U.P. (org.). Etnobiologia e etnoecologia: pessoas & natureza na América Latina. Recife: NUPEEA, 2010. p.89-109. (Série Atualidade em Etnobiologia e Etnoecologia). ISBN 9788563756039 Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia (Volume 5) 2010 ISBN

---

### **7.3 Estudo Estratégico “EMBRAPA na Amazônia” - Prioridades de pesquisa para a Amazônia**

#### **A- DEFINIÇÃO DO TEMA: A CULTURA DO GUARANAZEIRO**

*Pesquisador Responsável pelo Tema: André Luiz Atroch*

O guaranazeiro é uma espécie nativa de importância econômica e social na Amazônia. O Brasil é o único produtor mundial de guaraná e atende ao mercado nacional e internacional. Ao longo das últimas décadas, a área de cultivo do guaranazeiro expandiu-se além da fronteira da Amazônia. É plantado comercialmente no Amazonas, Acre, Pará, Rondônia, Roraima, Bahia e Mato Grosso, e experimentalmente no Amapá.

O Brasil possui 15.356 ha de área plantada com guaraná e área colhida de 13.039 ha, com uma produção de 2.989 t de semente seca e uma produtividade média de 229 kg/ha, em 2006. A Bahia é o maior produtor de guaraná no Brasil (46,9% da produção nacional), seguido por: Amazonas (38,6%), Mato Grosso (9,7%), Acre (2%), Rondônia (1,6%) e Pará (1,2%). O valor da produção nacional foi de R\$ 13,6 milhões em 2006 (IBGE, 2008). No Amazonas, nos últimos cinco anos, houve uma tendência de aumento na produção e o guaraná poderá contribuir para a geração de emprego e renda no campo, pois existe um mercado nacional e internacional capaz de absorver quantidades superiores à produzida.

No Amazonas, o guaranazeiro é plantado tanto por pequenos como por grandes produtores. Grandes grupos empresariais possuem áreas de plantio variando de 80 a 500 ha. Por outro lado, em Maués (AM), existem aproximadamente 1.600 produtores familiares de guaraná, com área média de plantio de 3 ha, que são responsáveis por 35% da área plantada e 35% da produção estadual. Os Sateré-Maué, responsáveis pela domesticação de guaraná na região de Maués, estão expandindo sua produção orgânica em busca de certificação para o mercado europeu. O produtor de guaraná no Amazonas, de um modo geral, é proprietário da terra, possuindo relativa facilidade de acesso ao crédito rural, o que proporciona o melhor planejamento da produção e garantia de preços mínimos.

Atualmente, a maior parte da produção de guaraná do país é consumida no mercado interno, porém a quantidade exportada, principalmente em forma de extrato concentrado seco e em forma de pó, está aumentando anualmente. Estima-se que, da oferta nacional de sementes de guaraná, cerca de 70% seja absorvida pelos fabricantes de refrigerantes, enquanto os 30% restantes são comercializados em forma de xarope, bastão, pó e extrato para o consumo interno e para exportação.

As oscilações dos preços pagos ao produtor, aliadas às dificuldades na colheita e no armazenamento do produto, são os principais entraves ao processo de comercialização do guaraná. Porém, de um modo geral, não existem problemas na comercialização dos produtos do guaraná, especialmente os refrigerantes.



## B- Situação do conhecimento atual na Região

A Embrapa Amazônia Ocidental lidera as pesquisas com o guaranazeiro no Brasil, a Tabela 1 mostra os projetos da Unidade e suas parcerias.

Projeto	Unidades da Embrapa	Parceiros externos públicos	Parceiros externos privados
Melhoramento genético do guaranazeiro	Embrapa Amazônia Ocidental (líder), Embrapa Rondônia, Embrapa Acre	UFAM, CEPLAC	Guarana'pis
Banco Ativo de Germoplasma de Guaraná	Embrapa Amazônia Ocidental (líder)	--	--
Desenvolvimento de um modelo de Produção Integrada de Guaraná no Estado do Amazonas	Embrapa Amazônia Ocidental (líder)	MAPA, UFAM, SEBRAE, INPA, IDAM, SEPROR, UEA	AGROFRUT, COOPAGUAM, Agropecuária Jayoro, Pinhalense

Atualmente existem atividades de pesquisa nas áreas de recursos genéticos, com o Banco Ativo de Germoplasma, melhoramento genético com planos de ação de seleção clonal, seleção recorrente, biotecnologia (marcadores moleculares e cultura de tecidos), resistência a doenças e controle biológico. Na área de manejo cultural, teste de espaçamento, nutrição e adubação, calagem e gessagem. Na área industrial, com teste de adaptação de máquinas para processamento do guaraná pós-colheita.

## C- Tecnologias em uso e as disponíveis (abordando pesquisas em andamento e gargalos tecnológicos)

O programa de melhoramento genético do guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke), coordenado pela Embrapa Amazônia Ocidental já lançou 16 cultivares para o plantio comercial no Estado do Amazonas. Em continuação aos resultados alcançados com base no programa de pesquisa a Embrapa está divulgando quatro novas cultivares, BRS Andirá, BRS Cereçaporanga, BRS Luzéia e BRS Mundurucânia, para cultivo no Estado do Amazonas. Estas cultivares possuem como principal característica sua alta produção, e resistência à antracnose, principal doença do guaranazeiro, causada pelo fungo *Colletotrichum guaranicola*, que ataca a planta em qualquer estágio de desenvolvimento de forma altamente destrutiva.

A BRS Andirá apresenta frutos de cor vermelho amarelado, lisos, e o comprimento dos ramos de 50 a 100cm. A produção de sementes secas é de 1,40 kg por planta ao ano, com teor de cafeína de 4,2% e alta resistência, estável e previsível a doença antracnose. A cultivar BRS Cereçaporanga possui frutos amarelo avermelhado, lisos, e também apresenta ramos de comprimento médio (50 a 100cm). A sua produção de sementes secas é de 1,30kg por planta ao ano, teor de cafeína de 3,8%, e resistência

moderada e estável a antracnose. A BRS Luzéia apresenta frutos de cor alaranjado fosco, de casca rugosa, e ramos de comprimento entre 50 e 100cm, com produção anual de sementes secas de 1,60kg por planta e teor de cafeína de 4,6%. A resistência a antracnose é alta, estável e previsível. A cultivar BRS Mundurucânia tem frutos de cor amarela, lisos. Apresenta ramos com comprimento variando de 50 a 100cm, e produção anual de sementes secas de 1,40kg por planta, com teor de cafeína de 3,5%. A resistência a antracnose é alta, estável e moderadamente previsível.

### **Gargalos tecnológicos**

- 1) Poucos pesquisadores e instituições de pesquisa se dedicam à cultura do guaranazeiro, implicando em pouca geração de tecnologias, serviços e produtos para a cultura, prejudicando o processo de transferência de tecnologia e inovação;
- 2) Antracnose – principal doença do guaranazeiro, causada pelo fungo *Colletotrichum guaranicola*, que ataca a planta em qualquer estágio de desenvolvimento de forma altamente destrutiva. No município de Maués, Amazonas, é fator limitante ao cultivo do guaranazeiro;
- 3) Qualidade das mudas - a maioria dos plantios é feito com mudas de origem duvidosa e propagadas por sementes não melhoradas. A disponibilização de mudas das cultivares recomendadas pela Embrapa Amazônia Ocidental ainda é reduzida e não atende a demanda para os novos plantios;
- 4) Produtividade - extremamente baixa no Amazonas, devido ao uso de mudas não melhoradas e suscetíveis a antracnose. As novas cultivares disponibilizadas possui potencial de produção de 5 a 10 vezes a produção atual dos plantios;
- 5) Colheita – a desuniformidade de maturação dos frutos faz com que sejam realizadas até 12 colheitas na mesma planta ao ano, onerando demais essa operação. Além disso, a fase de pós-colheita é muito rudimentar, com os frutos sendo amontoados para a fase de fermentação provocando deterioração das amêndoas por ataque de fungos. A fase de descascamento, lavagem e secagem também é muito rudimentar;
- 6) Dificuldades dos produtores de adoção de novas tecnologias;
- 7) Dificuldades de assistência técnica – inexistente;
- 8) Grande distância entre os centros de produção e os centros de consumo.

### **D - Perspectivas de mercado**

O mercado atual do guaraná é composto de uma gama considerável de produtos. Os principais produtos do guaraná são refrigerantes gaseificados, extratos fluidos e secos, xarope, guaraná em pó, bastão de guaraná, bebidas energéticas e ultimamente sucos de frutas com guaraná e iogurtes com guaraná.

Dentre os produtos, os refrigerantes são responsáveis por 70% do mercado de guaraná, sendo o mais importante e conhecido produto do guaraná. As indústrias de refrigerantes de guaraná são obrigadas por lei a utilizarem no seu processo produtivo 0,2% de

concentrado de guaraná. Contudo, muitas têm utilizado essências artificiais, face à produção insuficiente de guaraná.

O beneficiamento das sementes, transformando-as em pó e bastão é o processo mais rápido e barato para o pequeno produtor rural. A fabricação de extratos e xarope requer um maior investimento que, de maneira geral, não está ao alcance do pequeno produtor de guaraná. Entretanto, o fomento de cooperativas seria uma alternativa para viabilizar mini-indústrias de transformação do guaraná.

---

### **A. Tema (Título): O cultivo da seringueira na Amazônia**

*Pesquisador Responsável pelo Tema: Everton Rabelo Cordeiro*

### **B. Situação do conhecimento atual na Região**

Há até o momento, o registro de aproximadamente 600.000 espécies vegetais identificadas pela comunidade científica. Destas, apenas cerca de 200 são utilizadas pelo homem, como fonte de alimento, extração de produtos para vestimenta, geração de energia, proteção, uso medicinal, ornamentação e os mais diversos usos. A seringueira (*Hevea brasiliensis*) se insere especificamente na última categoria, a de usos diversos, sendo enquadrada no que se denomina de uso industrial.

Sua descoberta como produto de interesse agrícola se deu há pouco mais de 160 anos, providencialmente em um momento que o mundo necessitava sobremaneira de uma matéria-prima que se adequasse a corrente lacuna de um produto que suprisse as carências cada vez maiores da também recente indústria. Por conta de suas propriedades de superior qualidade de resistência e de elasticidade, o látex produzido pela seringueira logo foi assimilado pela indústria, em especial, a nova indústria automobilística que identificou em suas características um fundamental papel que lhe era requerido em um de seus principais componentes, o de seu sistema de rodagem.

Com o passar dos anos e com o refinamento das pesquisas outros produtos foram sendo desenvolvidos, e percebido assim que dada a suas peculiaridades, o látex supriria a tão exigente demanda de produtos seguros, voltados a equipamentos de precisão na indústria propriamente dita, na indústria automobilística, no desenvolvimento de produtos que envolviam diretamente o contato com humanos e também na medicina. Tais características foram-lhe providenciais quando os produtos derivados do petróleo começaram a lhe substituir, ora por serem mais abundantes, por conseguinte, mais baratos, ora quando os seus plantios nos países onde era cultivado nas Américas começaram a ser maciçamente dizimados com o ataque de uma praga que de modo fatal provocava a morte da seringueira, o fungo *Microcyclus ulei*, causador da doença conhecida como mal-das-folhas.

Por conta de uma inusitada operação de transferência de sementes ocorrida nos idos de 1870 por cientistas ingleses, em que 70.000 sementes foram levadas de forma não formalmente oficializada pelas então autoridades brasileiras, a cultura da seringueira chegou até a Ásia, mais especificamente na Malásia, onde pode se desenvolver

livremente da ação do *M. ulei*, que fortuitamente não fora levado junto com as sementes, e de patógenos locais que lhe causasse algum tipo de dano. Deste modo, a seringueira é hoje majoritariamente produzida naquela região do globo terrestre.

Notadamente nenhuma outra cultura pode em tão pouco tempo, 130 anos de início de sua domesticação, ser tão difundida e ter um impacto tão determinante para a humanidade. Nenhuma outra espécie vegetal pode, também, ter sua produtividade inicial tantas vezes aumentada, de 400 kg/ha/ano para cerca de 2.500 kg/ha/ano de borracha seca, alcançado quase 1.000 % de incremento de produtividade. O que se faz considerar que a necessidade pelo desenvolvimento de novas pesquisas seja de vital importância para que, neste momento em que a humanidade muda seu paradigma quanto à maneira de obtenção de suas matérias-primas, a redução já esperada de produtos de origem fósseis e a crescente demanda de produtos naturais ocasionada pelo também crescente aumento populacional, se possa honrar este importante desafio, o de retomar a produção da seringueira em escala comercial não só em território brasileiro, mas principalmente no amazônico, fonte de sua origem e glória, o tão reconhecido “ciclo da borracha”.

Todos os esforços para combater o mal-das-folhas não foram suficientes para controlar os efeitos de seus danos, já que o uso de produtos químicos torna-se impraticável pelo tamanho que as plantas alcançam, deixam a cultura inviável economicamente em virtude da grande quantidade requerida, além de que o uso de tais defensivos contraria a prática moderna de uma agricultura livre de tal prática agrícola e a legislação vigente que limita seu uso na Floresta Amazônica, bem como sua ação se torna rapidamente obsoleta, em razão da velocidade que o fungo se adapta através dos processos de mutação, por conseguinte de adaptação, com que é submetido constantemente.

Deste modo, coube à pesquisa identificar e multiplicar plantas resistentes a tal agente fúngico, porém a velocidade de adaptação do fungo foi maior que o da identificação de novos genótipos resistentes. Cabendo assim o desenvolvimento de pesquisas para vencer mais este desafio surgido na cultura da seringueira na Amazônia, o que já está sendo feito na Embrapa Amazônia Ocidental, já há mais de uma década, pelo uso da tecnologia de plantas tricompostas.

### **C. Tecnologias em uso e as disponíveis (abordando pesquisas em andamento e gargalos tecnológicos)**

Com o intuito de minimizar os danos do mal-das-folhas na Embrapa Amazônia Ocidental passou-se a utilizar a enxertia na seringueira como estratégia para conferir resistência ao *M. ulei* e produtividade aos seringais. Pela técnica de uso de plantas tricompostas, onde a planta passou a receber dois enxertos, sendo então, para tanto, utilizado três materiais genéticos distintos, o porta-enxerto, normalmente proveniente de sementes de *H. brasiliensis*; o painel, originado de um clone reconhecidamente produtivo; e por último, um clone de copa, oriundo de um material genético resistente ou tolerante ao mal-das-folhas.

Entretanto, sabe-se que o processo de melhoramento da seringueira requer um longo prazo e longo ciclo de seleção das variedades mais produtivas, resistentes a doenças e que apresentem estratégias e novos mecanismos fisiológicos, anatômicos e morfológicos como forma de adaptabilidade frente a este novo cenário de mudanças climáticas globais. Por outro lado, existe uma demanda de mercado de variedades mais

produtivas e resistentes a doenças. A técnica da enxertia de copas confere à cultura resistência a principal doença foliar da seringueira (mal-das-folhas) que tanto afeta a cultura nas áreas onde as condições climáticas favorecem o estabelecimento e a disseminação de patógenos. Por isso, torna-se necessária a seleção de clones de copas mais resistentes às doenças e que não exerçam influências negativas sobre a produtividade do painel. Adicionalmente, o conhecimento de características anatômicas e fisiológicas presentes nas populações de plantas é essencial para a condução dos trabalhos de seleção e melhoramento. Associados a parâmetros bioquímicos responsáveis pela produção de látex, parâmetros anatômicos como frequência estomática, tamanho de estômatos, número de vasos laticíferos, espessura da casca e parâmetros fisiológicos como assimilação de CO<sub>2</sub>, condutância estomática, transpiração, “status” hídrico foliar, estão também intimamente ligados às taxas de produção e escoamento do látex. Adicionalmente, como forma de antecipar soluções as variações climáticas globais e regionais, surge então a necessidade de estudar os diferentes mecanismos utilizados pelos clones de copa e painel de seringueira, assim como suas estratégias de adaptação a diferentes exigências por luz, água, CO<sub>2</sub> e nutrientes, possibilitando o uso mais eficiente desses recursos primários, os quais estão intrinsecamente ligados ao acúmulo de carbono e produtividade de borracha.

Na região amazônica, em áreas com chuvas bem distribuídas durante o ano, a enxertia de copas resistentes apresenta-se como opção para viabilizar uma heveicultura livre de doenças, em contraposição a resistência não durável dos clones melhorados para painéis produtivos e; ao elevado custo ambiental e operacional do controle químico da doença. Além disso, pode representar uma tecnologia de reserva para as áreas de escape e, sobretudo, para o sudeste asiático, fonte principal de suprimento da demanda mundial de borracha natural. A proposta, ora em execução, tem dado continuidade à pesquisa iniciada há quinze anos na Embrapa Amazônia Ocidental, quando a enxertia de copa tornou-se prioridade para a Amazônia sempre úmida, intensificando a utilização do recurso genético de *Hevea* com o propósito de solucionar os problemas dos clones primários de seringueiras selvagens.

O melhoramento dos clones de copa vem sendo empregado para a obtenção de genótipos que associem características superiores encontradas nas espécies selvagens *H. pauciflora*, *H. rigidifolia*, *H. guianensis* var. *marginata* e, ultimamente, *H. nítida*. A resistência estável da *H. pauciflora* e da *H. rigidifolia* é documentada desde a época das plantações Ford e; da *H. guianensis* var. *marginata*, há mais de 20 anos, em Manaus, sob alta pressão de inóculo de alta variabilidade. Os híbridos interespecíficos gerados têm mantido resistência estável ao *M. ulei*, porém, testes que envolvam a variabilidade do fungo e inoculação em ambiente controlado são necessários para confirmação da estabilidade da resistência dos novos clones ao *M. ulei*.

A seleção dos clones de copa visa o rápido crescimento da combinação copa x painel e o aumento do potencial atual de produção de borracha seca acima de 1.500 kg/ha/ano. Mais recente, a pesquisa tem investido na compreensão dos mecanismos envolvidos na interação copa x painel, na tentativa de aumentar a eficiência da seleção dos clones de copa. Os resultados indicaram uma conexão entre o efeito depressivo da produção de látex por copas enxertadas e a cianogênese, o que motivou a continuação dos estudos para a aplicação na seleção de novos clones. Na perspectiva de agregar commodity ambiental à heveicultura amazônica e antecipar soluções para problemas de perda de estabilidade da resistência das copas híbridas em plantios uniformes e estresses abióticos decorrentes de mudanças climáticas globais, também está prevista a

utilização de parâmetros ecofisiológicos na seleção de novas combinações copa x painel e; avaliações destas em condições de cultivo que preconizam alguns princípios naturais considerados importantes para o equilíbrio da floresta tropical e, ao mesmo tempo, identifiquem os ajustes necessários para a adoção de uma tecnologia de longo período de maturidade produtiva.

Os progressos obtidos nos projetos anteriores e as perspectivas de avanços oferecidas pelos resultados gerados em projetos internacionais permitem acreditar que as ações propostas estão baseadas em fundamentos sólidos e que suas execuções colocarão o Amazonas na fronteira do conhecimento para a geração de clones de copa com características favoráveis ao estabelecimento da tecnologia de enxertia de copa como solução aos problemas de estresses bióticos ou abióticos.

Entretanto, poderia ser questionada a importância atual da heveicultura para a Amazônia sempre úmida, dada a sua migração para as áreas de escape, o que serviria de argumento para mais uma fase de descontinuidade de pesquisas na região. A pesquisa com plantas tricompostas pretende tornar possível a obtenção de níveis aceitáveis de produção em seringais livres do mal-das-folhas, para isso, é imprescindível o teste de cinco novos clones de copa, já em teste no CPAA (CPAA OC A 01, 06, 14, 16 e 45) sobre um painel produtivo (CNS AM 7903) com avaliação e seleção de combinações superiores, com a instalação em pelo menos três localidades de Unidades de Observação no Estado do Amazonas: na Sede do CPAA, em Tabatinga e Itacoatiara, capitalizando assim forte impacto financeiro e social para as comunidades locais e para o Estado do Amazonas. Tal atividade é imprescindível para qualquer programa de melhoramento genético, que requer no seu cronograma de execução testar o desempenho dos melhores materiais identificados em outras localidades, diferentes das quais foram inicialmente testadas, a fim de avaliar seu desempenho esperado superior, também em outros ambientes.

Outro aspecto considerado, no momento, com a cultura da seringueira é a sua importância do ponto de vista ecológico, por trazer benefícios ao sistema climático global, por tratar-se de uma cultura de uma espécie florestal que armazena carbono tirado da atmosfera, além de seu produto principal a borracha natural, que também funciona como armazenador de carbono. É ainda uma planta heliófita, eficiente na conversão de luz em carboidratos, que se desenvolve em condições de alta luminosidade, umidade e temperatura. Adicionalmente, o incentivo ao plantio da seringueira pode levar a uma redução na exploração do petróleo quando da fabricação da borracha sintética, o que é tido no rol de negociações sobre mudanças climáticas como projetos de substituição de uma fonte não renovável (petróleo) por uma fonte renovável (borracha natural). Deste modo, o projeto de seringueira passou a ser viável apenas com a inclusão dos certificados de reduções de emissões (CREs). Assim, as receitas oriundas da venda dos CREs poderão substituir a subvenção econômica da borracha natural prevista pela Lei Nº 9.479 no Brasil, possibilitando a diminuição do ônus nacional a respeito dessa atividade.

#### **D. Perspectivas de mercado**

No Brasil, a história da produção da borracha vegetal mostra que o país desfrutou da condição de principal produtor e exportador mundial até a metade do século passado,

tornando-se importador desta matéria-prima a partir de 1951. Ressalta-se que, em 2007, a produção brasileira foi estimada em 107,8 mil toneladas, para um consumo de 328,4 mil toneladas. Destaca-se, ainda, o fato de menos de 5 % da borracha produzida no país ter sido proveniente de seringais nativos.

Tal situação demonstra que a produção nacional de borracha natural não atende nem a demanda local e nem tão pouco a internacional. A heveicultura tem uma importância singular para o Brasil, pois, analisando-se o balanço do setor de borracha natural, considerando um crescimento no consumo de 3 %, infere-se que nos próximos anos o país deve ter de importar mais de 215 mil toneladas do produto, anualmente, para suprir a sua demanda interna.

Em análise dos dados de produção mundial, divulgados pela FAO desde 1961, dos 20 maiores países produtores de borracha natural se constata a evolução crescente da produção desta commodity, tendo sido quintuplicada neste período. A Malásia que historicamente dominou a produção mundial, desde que ultrapassou o Brasil, perdeu esta posição de destaque para a Tailândia desde os anos 90, mas todos estes países continuam a apresentar aumento de produção. O Brasil que era o 11º país de maior produção no ano de 1961, pela indicação dos dados da FAO, ocupa ainda a mesma posição, tendo aumentado sua produção no mesmo patamar que os demais países, naquela época 22 mil toneladas, no ano de 2008 121 mil toneladas.

Os dados do IBGE apontam que a produção da borracha natural apresenta um crescimento positivo nos últimos 20 anos em todas as regiões do Brasil, exceção para a Amazônia onde a produção encontra-se estabilizada em patamares inferiores a 5.300 toneladas/ano, representando menos de 3 % da produção nacional. A região que outrora dominava a produção mundial, hoje se apresenta apenas com uma produção incipiente quando comparada com as demais regiões do país, se comparada com a produção mundial é apenas pontual.

No entanto, com a demanda nacional e internacional constantemente crescentes, em meio as possibilidade de aproveitamento da seringueira em regiões de reflorestamento de áreas degradadas e da utilização do sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (iLPF) é possível mais uma vez acreditar que também em razão do preços pagos internacionalmente, acima de US\$ 5.000,00 a tonelada de borracha seca, a seringueira volte a despertar o interesse na região amazônica do Brasil no momento em que as pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Amazônia Ocidental também indicam a perspectiva de utilização de clones de copas resistentes ao mal-das-folhas enxertados em painel, a tecnologia de plantas tricompostas, atenderem a demanda também de materiais para seu cultivo racional.

## A. Tema: Cupuaçu

*Pesquisador Responsável pelo Tema: Aparecida das G. Claret de Souza*

## B. Situação do conhecimento atual na Região

A Amazônia é uma região rica em espécies frutíferas, com grande potencialidade para serem aproveitadas como frutas de mesa e também na agroindústria empresarial ou artesanal, podendo tornar-se uma importante fonte de economia para os estados da região. Uma das fruteiras nativas mais importantes da região Amazônica, tanto do ponto vista econômico como o social, é o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.).

A boa aceitação dos produtos dessa fruta, designada fruta nacional pela Lei No 11.675, de 19 de maio de 2008, tem conquistado fatia de mercado cada vez maior, que busca novos sabores entre as frutas tropicais, tendo como consequência a expansão de seu cultivo na região Norte, onde a área cultivada soma mais de 30 mil hectares. A cultura já atinge outros estados brasileiros, como a Bahia e Espírito Santo. Os Estados do Pará e do Amazonas são os maiores produtores, com a expansão da área colhida intensificada nos últimos anos (Idam, 2009; Sagres, 2009) (Figura 1).

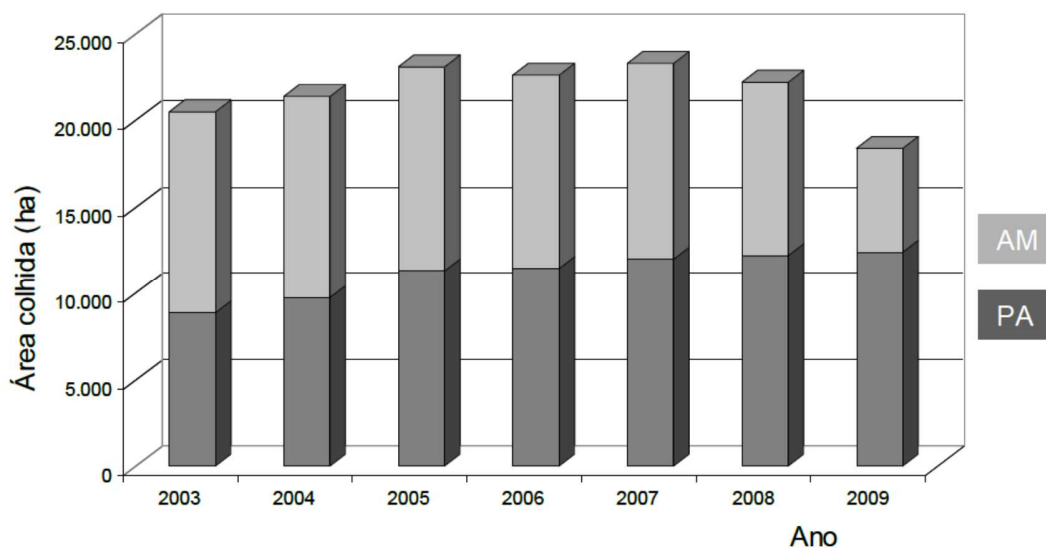


Figura 1. Área colhida de cupuaçu no período de 2003 a 2009 no Pará e no Amazonas

A produtividade, porém não apresentou o mesmo crescimento. No Pará, a produtividade está em torno de 3.386 kg/ha de frutos e no Amazonas, é ainda mais baixa, com cerca de 1.880 kg/ha de frutos.

O diferencial do cupuaçuzeiro em relação à demais frutíferas nativas são as suas características tecnológicas superiores como alto rendimento em polpa e elevada acidez. Contudo, a principal característica deste fruto é a qualidade sensorial, com flavor (sabor e aroma) forte, agradável, muito apreciado e que combina perfeitamente com o do chocolate usado na cobertura de balas, bombons e tortas. A polpa é apropriada para utilização em grande escala na agroindústria de néctares, suco, sorvete, doce pastoso e diversas sobremesas. As amêndoas podem ser aproveitadas



na alimentação, como produtos similares ao que são obtidos do cacau (*Theobroma cacao*), bem como na indústria de cosméticos, pois a gordura possui ótimas características para produção de hidratantes. A casca pode ser utilizada como adubo e na confecção de artesanatos.

### **C. Tecnologias em uso e as disponíveis (abordando pesquisas em andamento e gargalos tecnológicos)**

Dentre os principais fatores técnicos que têm contribuído para a baixa produtividade da cultura, podem-se destacar os plantios formados com material genéticos não selecionados e problemas decorrentes de estresses bióticos, como a alta incidência, de pragas e doenças. A vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Singer) é a principal doença da cultura, ocorre de forma generalizada na Amazônia e causa prejuízos diretos sobre a produção, com até 70% de perda. Na Amazônia Ocidental, especialmente no Amazonas e Rondônia, a alta incidência da broca do fruto (*Conotrachelus* sp.; Coleoptera Curculionidae), tem causado perdas na produção de até 60%, a depender da condição de cultivo, ocasionando o abandono das áreas plantadas. Esses fatores vêm contribuindo para a descapitalização dos agricultores o que os obriga a deixar de realizar as boas práticas agrícolas recomendadas para cultura (Souza et al. 2007).

Na busca de soluções para esses problemas, o melhoramento genético do cupuaçuzeiro têm sido desenvolvido na Amazônia, através de projeto em rede, integrando as competências das Unidades da Embrapa na região Norte e dos parceiros. O programa tem sido conduzido com o foco na obtenção de cultivares produtivos, e resistência a agentes bióticos e abióticos adversos, que proporcionem custos competitivos e rentabilidade aceitável para os empreendedores.

O programa iniciou na década de 80, quando foram constituídas as primeiras coleções de germoplasma na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA e mais tarde na Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, AM e, mais recentemente, em todos os Estados da região Norte.

A alta incidência da doença vassoura-de-bruxa nos plantios em toda região Norte e a média baixa dos plantios comerciais são os principais redutores de receitas na propriedade, os quais direcionaram as linhas prioritárias do programa de seleção. O controle através da resistência genética é a forma mais eficiente e econômica, porém, sem deixar de lado a alta produtividade. Na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, foram selecionados quatro clones registrados por Coari, Codajás, Manacapuru e Belém que se caracterizam por serem resistentes a doença vassoura-de-bruxa (Cruz & Alves, 2002). A Embrapa Amazônia Ocidental, sediada em Manaus, AM, selecionou os clones BRS 227; BRS 228; BRS 229; BRS 311; BRS 312, tolerantes a vassoura-de-bruxa e com produtividade média de 7.000 frutos/ha, valor bem acima da média do Amazonas de 1.880frutos/ha (Souza, et al. 2008). Para que esta tecnologia tenha viabilidade comercial é necessário seja realizada em larga escala. Atualmente, a propagação vegetativa é feita por enxertia, apesar de garantir a clonagem de material elite, requer um maior período para o pegamento e estabelecimento das mudas no viveiro, aumentando o tempo de produção de mudas.

A obtenção de clones resistentes exige um esforço contínuo para fazer frente à variabilidade genética do *Moniliophthora perniciosa*. As avaliações da incidência natural

da doença em diferentes genótipos fornecem informações dos níveis relativos de suscetibilidade ou resistência. Contudo, o entendimento das reações é conseguido por meio de trabalhos com inoculações artificiais, envolvendo diferentes testes e órgãos da planta. Assim, a seleção de variáveis na avaliação de genótipos de cupuaçuzeiro quanto a resistência a *Moniliophthora perniciosa* é necessária para refinamento da metodologia de avaliação da doença. Outro aspecto importante para cultura perene, como é o caso do cupuaçuzeiro, é que nem sempre o grau de resistência obtido é suficiente para evitar perda ao nível de dano econômico e pode exigir a adoção de medidas complementares de manejo e controle da doença.

As principais estratégias utilizadas no melhoramento do cupuaçuzeiro são: conhecer e utilizar a variabilidade genética contida nas coleções de germoplasma na Amazônia para seleção clonal, seleção recorrente; manter a variabilidade genética; realizar ensaios de competição em rede; uso de técnicas moleculares, como forma de complementar estudos de variabilidade genética; integração ao melhoramento as linhas de pesquisas cultura de tecido, testes artificiais de resistência a vassoura e estudo de resistência a broca-do-fruto.

As pesquisas estão estruturada em rede, integrando as equipes da Embrapa, dentro e entre as Unidades Descentralizadas presentes na região Amazônia, da Ceplac no AM e em RO. O programa de melhoramento do cupuaçuzeiro tem como objetivo busca o desenvolvimento de cultivares produtivos, resistentes a vassoura de bruxa e a broca-do-fruto, frutos com qualidades para atender demanda da agroindústria, e integra ações de pesquisa com propagação *in vitro*, aplicações de marcadores moleculares, visando maximizar o uso da infraestrutura e das competências disponíveis nas Unidades.

Além das pesquisas, outro gargalo tem prejudicado muito a cultura, com relação a qualidade do produto. A preocupação com o desenvolvimento do segmento agricultura familiar faz parte do processo de expansão de mercado para produtos regionais, onde diversas agroindústrias de pequeno e médio porte são dedicadas à agroindústria de frutas regionais. Contudo, há necessidade de melhoria no sistema de produção do cupuaçuzeiro, desde a colheita e pós-colheita dos frutos, bem como a adoção de boas práticas de beneficiamento, com o objetivo de garantir que a polpa congelada de cupuaçu, principal produto, atenda a legislação sobre Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de cupuaçu (BRASIL, 2000). Amostras de polpa comercializadas no mercado regional, encontram-se em desacordo com a legislação para as características de °Brix, ácido ascórbico e % de umidade. Como os agricultores familiares é que exploram a cultura do cupuaçu, isto afeta positivamente a inserção desse segmento no mercado formal de polpas.

As linhas de pesquisas em andamento são:

- 1 - Recursos genéticos de cupuaçuzeiro;
- 2 - Melhoramento genético de cupuaçuzeiro;
- 3 - Propagação do cupuaçuzeiro (enxertia / enraizamento/ *in vitro*);
- 4 - Manejo da broca da broca do fruto;
- 5 - Manejo da vassoura-de bruxa;

6 - Manejo de plantas invasoras.

Principais gargalos de pesquisas:

1 - Processamento das amêndoas para retirada do tegumento para elaboração do cupulate;

2 - Elaboração de novos produtos a partir da polpa;

3 - Nutrição e adubação;

4 - Estudo da cadeia produtiva;

5 - Estudos de pós-colheita;

6 - Para que as pesquisas sejam realizadas são necessários infra-estruturas de laboratórios, campos experimentais, máquinas e equipamentos usados para a manutenção e crescimento das plantas e mão-de-obra de apoio, especialmente de campo.

Principais gargalos não tecnológico na cadeia produtiva do cupuaçu:

1 - Baixa capacitação dos pequenos produtores nas praticas agrícolas;

2 - Ausência de sistemas de organização para comercialização competitiva da polpa congelada de cupuaçu e amêndoas;

3 - Conhecimento insuficiente dos mercados e nichos para polpa de cupuaçu e amêndoas;

4 - Desorganização do mercado, sem garantia de preço mínimo ap produtor;

5 - infra-estrutura de estradas e meio de transporte deficientes para apoiar o agricultor a escoar a produção até a agroindústria;

6 - Produto de má qualidade, desde a falta de cuidado na colheita até o beneficiamento e armazenamento do produto;

7 - Preço baixo na safra, devido a concentração da safra;

8 - Deficiência de educação sanitária/higienização / treinamento dos agricultores;

9 - Verticalizar a produção dos produtos;

10 - É preciso implantar complexos agro-industriais como instrumento para promover a integração das atividades produtivas, agregando valor a produção, reduzindo perdas, gerando empregos em todos os níveis e aumentando a produção.

#### **D. Perspectivas de mercado**

Verifica-se um importante espaço para as frutas tropicais, de excelente sabor como o cupuaçu, devido a grande variedade de frutas demandadas pelo mercado nacional e

internacional. Existem também ótimas oportunidades de mercado para polpas congeladas, sucos e frutas desidratadas.

Embora não se tenham estatísticas para mensurar o comportamento do mercado nacional, pode-se inferir que a médio prazo é o mercado que se coloca mais promissor para a comercialização da polpa do cupuaçu e derivados. No entanto é necessária a promoção dos produtos nos principais centros urbanos do país. O mercado internacional também é uma opção de exportação do cupuaçu, pois as perspectivas de comercialização dos produtos naturais são bastante satisfatórias, uma vez que os consumidores estão mais conscientes da importância sobre os temas ambientais, especialmente a promoção do uso sustentável das florestas, que vem ganhando destaque no contexto mundial. A possibilidade de sucesso é grande, aliando melhoria da infraestrutura das estradas, fornecimento de energia elétrica, estudo e abertura de mercado ao avanço da pesquisa nos pontos de estrangulamentos.

No Brasil, a região Sudeste é a maior consumidora das frutas produzidas no país, cerca de 50%, especialmente São Paulo, enquanto na região Norte esta taxa é 10 vezes menor. Esta diferença além do fator populacional entre as regiões, está relacionado com o maior hábito de consumo de frutas na região Sudeste. Contudo os consumidores, independente da região mostram crescente preocupação com a qualidade e a segurança das frutas e dos produtos. É importante responder a esta demanda da sociedade, e buscar qualificar o agronegócio cupuaçu, com boas práticas e sistemas de gestão. A infraestrutura da região não é suficiente para agilizar a comercialização, considerando que a maior parte da zona rural não é beneficiada por energia elétrica, o que dificulta a agregação de valores nos produtos na propriedade. Outro impedimento é que a grande maioria das estradas vicinais e os ramais, normalmente se encontra em condições precárias de trafegabilidade, levando o produtor a perder na qualidade do produto e muitas vezes na própria produção.

Os estados do Acre, Rondônia e Pará possuem grande potencial com a cultura do cupuaçu, em virtude da facilidade de escoamento da produção via terrestre, com outras regiões do país, o que não acontece com o Amazonas. O Estado está ligado via terrestre com Roraima, através da BR-174, podendo seguir, de Boa Vista a Venezuela ou ainda Guiana Inglesa, podendo alcançar o Norte da América do Sul, o Caribe e a América Central. No entanto, o potencial dos mercados ainda é desconhecido e, para isto, talvez seja necessário um estudo mais amplo das variáveis como preço, frete, qualidade do produto e do transporte, sazonalidade, produtividade, para viabilizar uma análise mais crítica da capacidade de resposta (competitividade) do Amazonas.

No tocante ao mercado externo, a distribuição ainda é restrita e os produtos estão sendo testados pelos consumidores, como é o caso do mix, onde o cupuaçu é um dos principais componentes. É preciso fazer marketing para melhorar o consumo de polpa de cupuaçu e derivados no mercado nacional e internacional. Implantação das Boas Práticas Agrícolas na produção primária do cupuaçu e das Boas Práticas de Fabricação nas empresas processadoras deste fruto torna-se fundamental.

## **A. Título: PANORAMA ATUAL DA PESQUISA DA PALMA DE ÓLEO NA AMAZÔNIA – O PAPEL DA EMBRAPA**

*Pesquisador responsável pelo tema: Paulo César Teixeira*

### **B. Situação do conhecimento atual**

O dendezeiro ou palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) é uma espécie de origem africana cultivada em regiões tropicais úmidas na África, Ásia e América, sendo que 80% da produção concentra-se na Ásia, particularmente, Malásia e Indonésia. O dendezeiro é atualmente a principal fonte mundial de óleo vegetal. Além da alta produtividade, exigindo menor área de produção, a cultura ainda destaca-se pela alta capacidade de fixação de carbono, longo ciclo de exploração com cobertura permanente do solo, e grande capacidade de geração de emprego, um a cada seis hectares.

Em 1980, para atender a demanda tecnológica que daria suporte ao Programa Nacional de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (PROÓLEO), instituído pelo governo brasileiro, foi criado o Programa Nacional de Pesquisa do Dendê (PNPD). Para o desenvolvimento do PNPD o Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira, localizado em Manaus-AM, se tornou Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), hoje Embrapa Amazônia Ocidental (CPAA) e, em 1982, foi criada o Campo Experimental do Rio Urubu (CERU), no município de Rio Preto da Eva-AM, no qual, entre áreas experimentais, bancos de germoplasma e campos de produção de sementes foram instalados 420 ha de dendezeais entre 1984 e 2005. Um acordo de cooperação técnica entre a Embrapa e o IRHO, atual Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad), permitiu o estabelecimento de um programa de pesquisa que desenvolveu e adequou as tecnologias que deram suporte ao desenvolvimento da dendeicultura nacional. A Embrapa mantém seu programa de pesquisas com dendezeiro desde o início da década de 1980 e é a principal responsável pela geração da tecnologia que dá suporte ao desenvolvimento da cultura no país. A Empresa atua nas áreas de melhoramento genético, manejo e nutrição mineral e produz sementes de cultivares Tenera melhoradas (Deli x La Mé) e também do híbrido interespecífico - HIE (BRS Manicoré) que atendem parte da demanda do mercado interno.

Com a dedicação dos pesquisadores, mesmo diante das dificuldades enfrentadas pelo programa, os trabalhos realizados permitiram o desenvolvimento e a adequação de tecnologias e da elaboração do sistema de produção da cultura, entretanto, a produção atual de sementes germinadas do tipo tenera e HIE não mais atende plenamente o mercado nacional. Portanto, a capacidade de produção de sementes, tecnologia de maior demanda para empresa, está comprometida em médio prazo, em função do envelhecimento dos genitores usados na produção de sementes e do progresso genético de outros programas existentes no exterior que já dispõem de variedades de ciclo mais avançado de melhoramento. No cenário atual, a expectativa é de aumento da demanda das tecnologias para o cultivo da palma de óleo produzidas ou adaptadas pela Embrapa, principalmente de sementes melhoradas.

### **C. Tecnologias em uso e as disponíveis**

Os resultados obtidos pelo programa de pesquisa da Embrapa permitiram realizar a adequação tecnológica do sistema de produção com recomendações de adubação e manejo da cultura e a produção de sementes de cultivares melhoradas do tipo tenera e também do HIE (BRS Manicoré). São necessárias ações para aumentar a capacidade de produção de sementes da Embrapa, visto que atualmente a expansão da dendeicultura no país é fato consumado com conseqüente aumento na demanda de sementes de cultivares melhoradas. É necessário renovar os campos de produção de sementes estabelecidos em meados da década de 1980; como alternativa à médio prazo (oito a dez anos) podem ser reproduzidos os genitores das cultivares atuais ou introduzir genitores em ciclo mais avançado de melhoramento genético de outros programas de melhoramento. O desenvolvimento de novas cultivares tenera, a partir do germoplasma de dendê disponível na Embrapa, deverá exigir em torno de 20 anos de pesquisa, com a retomada do programa de melhoramento intraespecífico encerrado em 2004.

Os esforços de pesquisa na linha de melhoramento genético estão atualmente concentrados no desenvolvimento de HIE entre o dendê e caiaué, isto porque, em função da expansão da ocorrência da anomalia denominada "Amarelecimento Fatal" (AF), que ameaça a dendeicultura latino americana, o setor produtivo demanda cultivares resistentes ou tolerantes ao AF e, até o momento, a única fonte de resistência ou tolerância conhecida é o caiaué. Por se tratar de material com características vegetativas, morfológicas e genéticas diferentes do dendê, é necessário também o desenvolvimento de tecnologia apropriada para o cultivo do híbrido interespecífico, principalmente com relação à nutrição mineral e densidade de plantio.

A Embrapa dispõe de um banco de germoplasma diversificado quanto à origem geográfica, porém ainda pouco avaliado, principalmente os acessos de dendê. A utilização dos recursos genéticos disponíveis depende da regeneração, adequada manutenção e caracterização, que exigem investimentos regulares e contínuos com resultados em médio e longo prazo. O banco de germoplasma de dendê é composto por 320 descendências de diferentes origens e mais de 4.000 plantas e o de Caiaué tem ampla representação das populações da Amazônia Brasileira, com 238 linhagens e 3.779 plantas.

Outras importantes ações de pesquisa estão relacionadas ao cultivo da palma em áreas degradadas, cultivos alternativos (consorciados com culturas anuais e semi-perenes na fase jovem do dendezeiro e sistemas agroflorestais) e análise da viabilidade técnica e econômica do cultivo irrigado em áreas marginais.

Pesquisas relacionadas ao uso do óleo de dendê para fins energéticos foram conduzidas em parceria com o Instituto Militar de Engenharia (IME), com desenvolvimento do processo de produção de biodiesel do óleo de dendê via transesterificação etílica, aproveitamento de co-produtos do processo de produção de biodiesel e de resíduos da usina de processamento de cachos.

#### **Demanda tecnológica do setor produtivo**

As principais demandas tecnológicas do setor produtivo tradicional e para a agricultura familiar são:

1) Sementes de híbridos interespecíficos caiaué x dendezeiro com produtividade semelhante à do dendezeiro e resistência ou tolerância ao Amarelecimento Fatal;

2) Práticas de manejo adequadas ao cultivo do híbrido interespecífico, principalmente, polinização assistida, adubação e densidade de plantio;

3) Cultivares de dendezeiro com picos de produção diferenciados do apresentado pelas variedades produzidas pela Embrapa de origem Deli x La Mé;

4) Sistema de produção de dendezeiro irrigado validado para cultivo em áreas com limitação de déficit hídrico (Centro Oeste e Nordeste e áreas marginais da região Norte);

5) Sistemas alternativos de produção de dendezeiro validados e voltados para a agricultura familiar;

### **Perspectivas**

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel e o Programa Nacional Sustentável de Palma de Óleo deixaram novamente a cultura do dendezeiro em evidência e terão papel fundamental na consolidação desses programas, principalmente na região Norte, mas para isso será inevitável o fortalecimento do programa de pesquisa com a cultura na Embrapa. Sendo assim, o momento é favorável para busca de novas fontes de recursos e para discussão de um novo modelo de gestão do programa, o qual deverá incluir as empresas privadas e as grandes estatais do setor de energia. Com isso, será possível desenvolver e aprimorar os sistemas de cultivo do híbrido interespecífico dendê x caiaué e do dendê para que a expansão da dendeicultura no país tenha sustentabilidade.

O desenvolvimento de pesquisas de manejo do híbrido é inevitável em função da importância que este tipo de material tem para o futuro da dendeicultura brasileira e latino-americana especialmente devido ao problema do AF.

Os problemas do programa de pesquisa com dendezeiro na Embrapa não estão totalmente relacionados com definição de linhas ou métodos de pesquisa, mas também pela falta de recursos e gestão. Com relação aos recursos, a equipe tem buscado a captação em fontes externas e aprovado vários projetos, contudo, nos editais das agências de fomento os projetos com culturas perenes são pouco competitivos, por se tratarem de pesquisas de longo prazo e alto custo, visto que um experimento, da formação da muda até o final da avaliação demanda, no mínimo 10 anos. Os editais, via de regra, são para projetos de dois a três anos e com limite de recursos que não atende às demandas dos experimentos.

Um fator bastante limitante para as pesquisas na Embrapa é a deficiência de mão de obra, com alta demanda para manutenção e avaliação dos experimentos. A mão de obra disponível no CERU não é suficiente e tem baixo desempenho devido ao regime de trabalho e a idade avançada do quadro de funcionários, com boa parte já sem condições de realizar as atividades de campo necessárias. Para agravar o quadro, existem as restrições para contratação de mão de obra terceirizada.

## A. TEMA: A CULTURA DA BANANEIRA

*Pesquisador Responsável pelo Tema: Luadir Gasparotto*

Com relação à produção da região Norte ao resto do Brasil, entre o período de 1998 a 2000 essa região teve uma participação na produção de banana de quase 20 % e que atualmente não chega a 15 %. Os Estados do Pará e Amazonas são atualmente os principais produtores. A cultura da banana é muito importante na Região Norte, por ser uma atividade ligada à agricultura familiar. No período de 1990 a 2007, a média da área colhida foi de 97.417 ha, com uma produção média de 1.073.889 toneladas e produtividade média, para o período, de 11.006 kg.ha-1.

No Acre, em 2007 haviam 10.616 ha plantados com bananeira com uma produtividade média de 10.004,66 kg.ha-1. Apenas sete municípios podem ser considerados especializados na produção de banana: Acrelândia (11.900 t); Brasiléia (5.297 t); Cruzeiro do Sul (4.227 t); Feijó (3.075 t); Plácido de Castro (6.125 t); Rio Branco (7.388 t) e Tarauacá (5.048 t). lidade de 22 municípios, portanto, 32 % produzem banana com certa especialização no Acre.

No Amapá, a área colhida com bananeira ainda não atingiu 1.000 ha, cuja média de produtividade é de 5.421,34 kg.ha-1. Apenas quatro municípios se destacam: Pedra Branca do Amapari (326 t); Laranjal do Jari (312 t); Macapá (270 t) e Oiapoque (566 t).

A área colhida no Amazonas com bananeira passou de 4.232 de 1990 para 21.793 em 2007. A produtividade do Estado do Amazonas é de 9.940,62 kg.ha-1, inferior a média nacional. Vários municípios produzem bananas, com destaque: Benjamin Constant (13.444 t), Boca do Acre (20.642 t), Caapiranga (6.531 t), Coari (4.650 t), Codajás (6.827 t), Fonte Boa (27.346 t), Itamarati (5.351 t), Jutai (9.498 t), Manacapuru (6.010 t), Manaquiri (6.778 t), Manicoré (9.823 t), Maraã (7.878 t), Nova Olinda do Norte (12.322 t), Novo Aripuanã (11.817 t), Presidente Figueiredo (25.032 t), Santo Antônio do Içá (4.654 t), São Gabriel da Cachoeira (14.474 t), São Paulo de Olivença (8.102 t), Tonantins (5.307 t) e Urucurituba (7.297 t).

A produção de banana no Estado do Pará em 2007 estava concentrada em duas mesorregiões, no Sudoeste e Sudeste paraense. A área colhida teve a média de 42.129 ha. A produtividade média dos últimos sete anos (2001 a 2007) é de 12.954 kg.ha-1. Vinte e sete são os maiores produtores de banana: Altamira (18.790 t), Anapu (20.681 t), Brasil Novo (4.611 t), Cachoeira do Piriá (11.026 t), Canaã dos Carajás (6.250 t), Cumarú do Norte (19.429 t), Curianópolis (4.625 t), Eldorado dos Carajás (8.339 t), Itaituba (4.652 t), Itupiranga (22.625 t), Marabá (9.911 t), Medicilândia (40.185 t), Moju (10.893 t), Monte Alegre (7.249 t), Nova Ipixuna (4.668 t), Novo Repartimento (28.929 t), Pacajá (14.910 t), Parauapebas (18.286 t), Piçarra (6.254 t), Placas (13.400 t), Rurópolis (23.726 t), Santarém (10.838 t), São Félix do Xingú (77.819 t), São Geraldo do Araguaia (23.857 t), Trairão (30.070 t), Tucuruí (6.571 t), Uruará (37.293 t), Viseu (5.343 t) e Vitória do Xingu (5.882 t). São Félix do Xingu registrou a maior média e é um dos principais polos produtores de banana.

A cultura da bananeira no Estado de Rondônia vem diminuindo de forma consistente, pois a área colhida em 1990 era de 17.666 ha e em 2007 passou para 5.498 ha. A



média do rendimento é muito abaixo da média nacional, apenas 8.076,70 kg.ha-1, embora nunca tenha sido maior. Com maiores produtores destacam-se: os municípios de Cacoal (3.945 t), Machadinho D'Oeste (2.813 t), Ouro Preto D'Oeste (2.376 t), Porto Velho (3.709 t), Buritis (4.744 t) e Cacaúlândia (3.538 t).

Em Roraima, em 2007, havia 3.299 ha plantados com bananeira, com uma produtividade média de 7.664,46 kg.ha-1. Apenas três municípios destacam-se: Caroebe (13.412 t), maior pólo de produção de banana estadual, Rorainópolis (7.136 t) e São João da Baliza (2.871 t).

A área colhida com banana foi reduzida de forma drástica no Estado de Tocantins, pois em 1990 contava com mais de 14 mil ha e em 2007 apenas 4 mil ha, com produtividade média de 6.709,40 kg.ha-1. Os municípios maiores produtores são: Aguiarnópolis (1.266,86 t), Araguaína (1.764,50 t), Pium (1.044 t) e Xambioá (4.834 t).

## **B. Situação do conhecimento atual na Região**

A grande maioria das tecnologias utilizadas na Região foi desenvolvida em outras regiões do País e/ou do exterior. Apesar da falta de conhecimento adequado, alguns produtores, principalmente do Pará, procuram intensificar a produção da bananeira, com a utilização de sistema de irrigação, adubação, pulverização aérea, entre outras técnicas, nem sempre adequadas pela carência de informações tecnológicas disponíveis. Com a constatação da sigatoka-negra em 1998 no Amazonas e sua disseminação para quase toda a região, vários trabalhos foram desenvolvidos para seleção de cultivares produtivas e resistentes ao fungo *Mycosphaerella fijiensis*. Até o momento, foram recomendadas 17 cultivares resistentes ao patógeno citado e, entre estas, 15 são resistentes ao *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, agente causal do mal-do-panamá.

No Amazonas, além da seleção de cultivares, foram realizados ensaios de adubação, avaliação de espaçamento entre plantas, testes de avaliação de fungicidas eficientes no controle da sigatoka-negra e desenvolvido uma tecnologia de aplicação de fungicidas na axila da 2ª folha da bananeira para o controle da sigatoka-negra.

## **C. Pesquisas em andamento**

1) Através do projeto: Melhoramento genético da bananeira, coordenado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, foram instalados ensaios para avaliação da produção e resistência à sigatoka-negra nos Estados do Amazonas e Acre;

2) Dois genótipos de bananeiras do subgrupo Prata estão sendo multiplicados para instalação de unidades de observação em 15 locais em vários estados;

3) Caracterização da diversidade fisiológica do patógeno *M. fijiensis*, através de marcadores moleculares;

4) Estudos do genoma funcional do *M. fijiensis* com o objetivo de definir os genes responsáveis para o patógeno causar a doença denominada sigatoka-negra;

5) Estudos de avaliação de misturas de fungicidas para aplicação na axila da 2ª folha para o controle da sigatoka-negra.

## Gargalos

9) Poucos pesquisadores e instituições de pesquisa que se dedicam à cultura da bananeira;

10) Moko da bananeira – doença causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* ocorre nos estados do Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia, principalmente em áreas de várzeas. É um patógeno habitante do solo, transmitida através de mudas e de insetos que visitam os cachos na época do florescimento. Não existem cultivares resistentes e genótipos resistentes para um programa de melhoramento genético para obtenção de cultivares produtivas e resistentes. Não há trabalhos de pesquisa com essa bactéria. A única alternativa de controle é a exclusão, ou seja, utilizar muda isenta do patógeno e efetuar o plantio em área livre da doença;

11) Broca-do-pseudocaule – causada por insetos da ordem *Castnia*. Ocorre em toda região Norte, causando galerias no pseudocaule da planta e, como consequência, o tombamento das mesmas. Em alguns locais chega a inviabilizar os plantios. Também não há atividades de pesquisa;

12) Qualidade das mudas - a maioria dos plantios é feito com mudas de origem duvidosa. Mudas coletadas em plantios decadentes com alta incidência de patógenos e pragas, principalmente o fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (mal-do-panamá), nematoides e brocas, como o moleque da bananeira;

13) Produtividade- extremamente baixa. As novas cultivares disponibilizadas, se adotadas as tecnologias recomendadas, têm potencial de produção de 30 até 50 t/ha;

14) Época da colheita – a maioria dos plantios é constituída por cultivares do subgrupo Prata e do subgrupo Terra. Não existe um padrão definido com relação ao tamanho e diâmetro do fruto para a época correta de colheita;

15) Colheita – feita de modo rudimentar. Os cachos são colhidos, amontoados e transportados em caminhões ou barcos sem os menores cuidados, inclusive com pessoas caminhando sobre as pilhas de cachos;

16) Pós-colheita – na quase a totalidade da comercialização dos frutos é através de cachos. As exceções ocorrem nos grandes supermercados onde a comercialização é através de pencas. Entretanto, o despencamento não é feito no local da colheita. Os frutos chegam à cidade nos cachos e, posteriormente, é feito despencamento. Com isso a qualidade é péssima;

17) Perdas – pelo fato dos produtores não adotarem as técnicas recomendadas, os frutos são muito magros. Os frutos sofrem danos mecânicos na colheita, durante os processos de carga e descargas dos caminhões ou barcos, durante o transporte, na manipulação dos cachos nos locais de venda e pelo próprio consumidor no transporte para sua residência e na própria residência. Com isso as perdas são super elevadas;

18) Aproveitamento de subprodutos da bananeira - quando existem tratam-se de movimentos esporádicos e de curta duração. Mesmo no meio rural, as políticas públicas assistencialistas, tem conduzido a negligência quanto à auto-suficiência das famílias

rurais, privando de produtos que poderiam ser obtidos mediante plantio na propriedade, levando a aquisição do produto;

19) Praticamente não há assistência técnica;

20) Grande parte dos produtores é extrativista, ou seja, não adotam as tecnologias disponíveis, mesmo quando há orientação técnica;

21) Grande distância entre os centros de produção e os centros de consumo;

22) Na parte ocidental do Pará e em todo o Amazonas o transporte é fluvial, tornado o transporte de produtos perecíveis dificultoso;

23) Custos dos agroquímicos super elevados.

#### **D. Perspectivas de mercado**

A alimentação básica das populações ribeirinhas e da periferia das grandes cidades da Amazônia é constituída da mandioca, peixe e banana. Entre as bananas, as cultivares do subgrupo Prata e os plátanos (tipo de bananas consumidas após a cocção) do subgrupo Terra são as preferidas. A produtividade dos bananais é extremamente baixa e a produção não atende a demanda regional. Há falta de bananas nas cidades, mesmo importando frutas da região Sudeste, notadamente de São Paulo e Norte de Minas Gerais.

Na região há uma população superior a de 17 milhões. Com isso o mercado está garantido. O preço praticado na região é muito super às outras regiões do País, chegando a ser superior a 100 % em Manaus.

#### **Referências**

FILGUEIRAS, G. C & HOMMA, A. K. O. A produção de banana na região Norte. In: Gasparotto, I. & PEREIRA, J. C. R. (Eds.). A cultura da bananeira na região Norte do Brasil. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2010. p. 13-62.

---

#### **A. Produção de Frutas no Amazonas: Potencial e Perspectivas para o Desenvolvimento da Citricultura e Implantação de um Modelo de Produção Integrada de Citros**

*Pesquisador Responsável pelo Tema: Marcos Vinícius Garcia*

#### **B. Situação do conhecimento atual na Região**

A citricultura é de fundamental importância para a economia do Brasil. O país detém a posição de maior produtor mundial de laranja, com uma área cultivada de 820 mil ha, dos quais 77% estão na região Sudeste. A laranja representa 49% de toda a produção brasileira de frutas, sendo responsável por importante parcela na pauta de exportações

dentre os produtos agrícolas brasileiros, principalmente o produto processado na forma de suco concentrado.

Frente ao desenvolvimento industrial proporcionado pela Zona Franca de Manaus e do rápido crescimento populacional verificado nos últimos anos, o Estado do Amazonas busca intensamente novas alternativas agrícolas, a fim de abastecer o crescente mercado local e reduzir os custos dos alimentos, gerados pelas longas distâncias desde os principais centros de produção até Manaus. Dentre as diversas alternativas potencialmente viáveis para o Amazonas está a citricultura, atividade favorecida pelos preços compensadores dos frutos cítricos e pelas condições de clima adequadas para a produção ao longo do ano (Coelho e Nascimento, 2004) .

Apesar do grande potencial de produção de cítricos do Amazonas, a maior parte da produção é proveniente de pequenos pomares, com pouco uso de tecnologias de cultivo, o que contribui para produtividade média bastante baixa, em torno de 10 toneladas por hectare (IDAM, 2007; dados não publicados).

A citricultura no Amazonas, atualmente, representa uma das principais potencialidades da fruticultura. Esta atividade envolve diretamente 2.400 produtores, com uma área plantada em torno de 4.007 hectares entre laranja, limão e tangerina, que se concentra praticamente em Manaus e municípios vizinhos (Iranduba, Rio Preto da Eva, Manacapuru, Itacoatiara, Novo Airão, Presidente Figueiredo e Careiro).

As limitações tecnológicas e o manejo inadequado dos pomares representam ameaças a sustentabilidade da cultura. Dentre os entraves, pode-se destacar: ausência de borbulheiras; plantios estabelecidos com poucas variedades de porta-enxertos e copas; o uso de muda sem garantia fitossanitária; alto custo dos insumos; pragas e doenças (gomose, antracnose, orthézia, mosca negra, cigarrinhas vetoras, pinta preta, leprose, podridão floral). Além destas, existe o risco da entrada do “greening”, uma doença que tem ameaçado a citricultura em vários países.

Atualmente, o sistema convencional de produção de citros no Amazonas adota práticas que implicam em alto custo de produção e risco ambiental. Entretanto, os mercados mais exigentes, sejam no âmbito internacional e nacional, são rigorosos em requisitos de rastreabilidade, qualidade e sustentabilidade, enfatizando a proteção do meio ambiente, preocupação crescente em produção de alimentos seguros, condições de trabalho, saúde humana e viabilidade econômica.

A Produção Integrada de Frutas – PIF surgiu como um processo alternativo ao modelo convencional adotado pelos produtores brasileiros influenciados pela “Revolução Verde”, modelo caracterizado pelo input intensivo de insumos visando exclusivamente o aumento da produtividade.

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA vem implantando em parceria com mais de 500 instituições a Produção Integrada de frutas em várias regiões do Brasil. No caso da Produção Integrada de Citros, estão envolvidos os estados de São Paulo, Bahia, Paraná, Norte de Minas Gerais e, mais recentemente, o Amazonas. Recursos vêm sendo investidos em atividades de treinamento e capacitação, visando transferir o conhecimento existente para adoção pelos produtores, no sentido de tornar os sistemas de produção de citros ambientalmente corretos, socialmente justos e economicamente viáveis.

### **C. Tecnologias em uso e as disponíveis (abordando pesquisas em andamento e gargalos tecnológicos)**

O acompanhamento dos sistemas de produção de citros em uso no Amazonas tem mostrado a existência de lacunas que necessitam receber o devido tratamento por parte da pesquisa, para alimentar a necessária evolução tecnológica do setor, incluindo-se aí a Produção Integrada (PI). As linhas de pesquisa consideradas prioritárias são a seguir apresentadas.

- *Nutrição Mineral e Adubação de Plantas*
  - Levantamento da fertilidade dos solos e do estado nutricional de pomares de citros representativos nos municípios citrícolas, identificando deficiências e excessos que levam ao desequilíbrio nutricional;
  - Estabelecer padrões de fertilidade dos solos e do estado nutricional relacionado ao crescimento e à produtividade das plantas;
  - Avaliação da dinâmica de nutrientes no perfil do solo;
  - Ajustar as recomendações de calagem e adubação para citros nas condições do Estado do Amazonas.
  
- *Manejo e Conservação do Solo*
  - Avaliação dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo e sua relação com a produtividade dos citros;
  - Controle integrado de plantas infestantes e manejo de coberturas vegetais visando a redução do uso de herbicidas e o trânsito exagerado de máquinas no pomar;
  - Avaliação da dinâmica da água no perfil do solo.
  
- *Fitotecnia/Melhoramento*
  - - Avaliar material regional e a introdução de novos genótipos de copa e porta-enxertos.
  
- *Fitossanidade*
  - Levantamento da entomofauna presente na vegetação natural e na cultura (pragas, vetores e inimigos naturais);
  - Levantamento de doenças dos citros nos principais municípios produtores do Amazonas;
  - Avaliações da macro, meso e microfauna do solo;
  - Avaliação da microbiota do solo;
  - Controle integrado de pragas e doenças.

Além dessas linhas de pesquisas consideradas prioritária, tem-se o objetivo de implantar e desenvolver o Manejo Integrado de Pragas (MIP-citros), nos municípios de Manaus e Rio Preto da Eva, com 16 produtores que aderiram ao projeto.

Estes produtores têm um compromisso de realizar em uma área determinada de sua propriedade as boas práticas agrícolas recomendada pelo PI Citros. Como fazer análise de solo para definir a adubação; estabelecer uma cobertura vegetal nas entrelinhas da cultura e controlar o mato nas linhas com um herbicida pós-emergente a base de

glifosato; manter a diversidade de espécies vegetais nas ruas do pomar para viabilizar o MIP; usar somente herbicidas registrados e que fazem parte da grade de agrotóxicos para citros; manejar as plantas infestantes, preferencialmente, por métodos mecânicos para reduzir o uso de herbicidas; retirar do pomar os restos da poda para evitar riscos fitossanitários; todos envolvidos com a atividade de utilização, aplicação e preparo de caldas de agrotóxicos deverão participar de curso e treinamento específico; não descartar embalagens vazias de agrotóxicos em locais impróprios ou nas parcelas; nunca deixar de cumprir o “Período de Carência” e o “Intervalo de Segurança” após a aplicação de quaisquer tipos de agrotóxicos.

Uma forma de atingir os produtores é através de treinamentos teóricos e práticos em seu próprio ambiente de trabalho.

Estão sendo realizados semanalmente, avaliações das pragas e seus inimigos naturais, com a presença do produtor ou responsável técnico da propriedade (RT). Após o monitoramento serão tomadas as decisões sobre a necessidade ou não de controle com inseticida.

O projeto também contempla 15 cursos obrigatórios a serem ministrados para a implantação do Projeto de Produção Integrada de Citros, no Amazonas, estes cursos são:

1. Inspetor fitossanitário (pragueiro – nível médio);
2. Manejador fitossanitário (nível superior);
3. NR-31 do Ministério do Trabalho e Emprego;
4. Primeiros Socorros;
5. Uso seguro e correto de agrotóxicos;
6. Calibração de pulverizadores na citricultura
7. Tratorista (operador de máquinas);
8. Colheita e Pós-colheita;
9. Higiene na colheita e empacotadora;
10. APPCC nas empacotadoras;
11. Treinamento sobre Normas Técnicas Específicas da PI Citros (NTE) e preenchimento dos cadernos de campo;
12. Planejamento Ambiental;
13. Pré-auditoria;
14. Manejo de coberturas vegetais em citros;
15. Adubação, preparo e manejo de solo na citricultura.

As premissas básicas para orientação da implantação do SAPI são as seguintes:

1. Fomento à produção agropecuária;
2. Atuação em nível de propriedades;

3. Projetos pilotos;
4. Organismos de avaliação da conformidade (3ª parte) credenciada pelo Inmetro;
5. Adesão voluntária;
6. Normatização adequada à dinâmica de mercado;
7. Auditorias sistematizadas;
8. Cadastro nacional;
9. Selo de conformidade;
10. Acreditação internacional;
11. Atuação por cadeia produtiva;
12. Produção de alimentos seguros;
13. Processo sustentável (economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo);
14. Produto diferenciado e competitivo;
15. Programa de promoção e marketing.

#### **D. Perspectivas de mercado**

O cenário mercadológico internacional sinaliza que cada vez mais será valorizado o aspecto qualitativo e o respeito ao meio ambiente na produção de qualquer produto. Os principais países importadores e as principais frutas exportadas pelo Brasil mostram a grande potencialidade de mercado ainda existentes nesse setor, tendo em vista, principalmente, o aperfeiçoamento dos mercados, a mudança de hábitos alimentares e a necessidade de alimentos seguros, traduzidos pelas seguintes estratégias: a) movimento dos consumidores, principalmente europeus, na busca de frutas e hortaliças saudáveis e com ausência de resíduos de agroquímicos; b) cadeias de distribuidores e de supermercados europeus, representados pelo Eurepgap, que tem pressionado exportadores de frutas e hortaliças para o estabelecimento de regras de produção que levem em consideração: resíduos de agroquímicos, meio ambiente e condições de trabalho e higiene. Essa situação indica um estado de alerta e de necessidade de transformação imediata e contundente nos procedimentos de produção e pós-colheita de frutas, para que o terceiro maior produtor de frutas do mundo, o Brasil, possa manter-se nos mercados.

---

## **A. Tema: Apoio ao desenvolvimento de um Modelo de Produção Integrada de Abacaxi, no Estado do Amazonas.**

*Pesquisador Responsável pelo Tema: Terezinha Garcia*

## **B. Situação do conhecimento atual na Região**

No Amazonas a abacaxicultura, encontra-se em franca expansão. O município de Manaus ocupar o 1º lugar em consumo de alimento hortigranjeiro do estado do Amazonas, que na sua maioria são importados de outros estados. Diante de tais aspectos, temos que a produção de certas frutas no estado é incipiente, não atendendo o consumo local. Por outro lado, os baixos índices de produtividade da fruticultura amazonense estão relacionados de uma maneira geral, pela baixa qualidade dos insumos e procedimentos que compõe o processo produtivo.

No Amazonas, o abacaxi pode ser plantado durante todo o ano, o que pode facilitar o escalonamento da produção em diferentes épocas. Um outro aspecto interessante é que o fruto é consumido exclusivamente como fruta fresca, podendo ser comercializado em feiras livres e supermercados.

A expansão da área plantada com abacaxi, no Estado do Amazonas está limitada à disponibilidade de mudas de qualidade, uma vez que as condições ambientais e de comercialização do produto são propícias.

A cultivar mais cultivada no Estado é uma variedade regional, selecionado ao longo do tempo pelos próprios produtores, com predominância do uso de mudas do tipo filhote, porém sem nenhuma seleção quanto à sanidade, vigor e padronização das mudas. Tal procedimento resulta a formação de talhões desuniformes, com produção de frutos de qualidade inferior e conseqüentemente com um mercado restrito.

Dentre os fatores que impedem um maior desenvolvimento da cultura, podem-se citar aquelas relacionadas à dificuldade de adoção de tecnologia, principalmente no uso de tratamentos culturais e fitossanitários recomendados.

O projeto "Apoio ao Desenvolvimento de um Modelo de Produção Integrada de Abacaxi, no Estado do Amazonas" será conduzido com um esforço interdisciplinar e multiinstitucional, com a integração direta de equipes técnicas das instituições parceiras, no sentido de maximizar a utilização dos recursos humanos e financeiros com vistas a transferir tecnologias sustentáveis de produção integrada de abacaxi. Dessa forma, a Produção Integrada envolve uma série de parcerias com instituições oficiais, Embrapa Amazônia Ocidental (CPAA), Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (CNPMPF), Secretaria de Estado da Produção Rural do Amazonas (SEPROR); Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Associação de Produtores Rurais da Comunidade Sagrado Coração de Jesus (ASCOPE), Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas (IDAM), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Empresas Agrícolas, Associações de Produtores e Cooperativas de Produtores.

O Amazonas, por ser um estado sem tradição agrícola estabelecida, ainda enfrenta dificuldades na implementação de ações de transferência de tecnologia para o produtor rural. Some-se a isto o fato de o sistema de produção integrada ser uma tecnologia



relativamente nova, torna-se necessária e imperativa a condução de atividades de transferência dessa tecnologia que possibilitem sua adoção pelo produtor.

### **C. Tecnologias em uso e as disponíveis (abordando pesquisas em andamento e gargalos tecnológicos).**

O acompanhamento dos sistemas de produção de abacaxi em uso no Amazonas tem mostrado a existência de lacunas que necessitam receber o devido tratamento por parte da pesquisa, para alimentar a necessária evolução tecnológica do setor, incluindo-se aí a Produção Integrada. As linhas de pesquisa consideradas prioritárias são a seguir apresentadas.

1. Diagnóstico da cultura no Estado do Amazonas.
2. Testar novas variedades para a região – Perolera, Primavera, Vitória, Imperial, Monzana, Ajubá, MD2.
3. Tempo de enraizamento das mudas em campo.
4. Manejo do solo e cobertura vegetal.
5. Entomofauna presente na cultura e metodologia de monitoramento e controle de pragas e doenças.
6. Elaboração de uma tabela de adubação e calagem.
7. Manejo da floração (indução floral período, idade das plantas, quantidade do produto, tipo de produto – Ethrel e carbureto de cálcio). Definir o momento da indução correlacionando o comprimento e o peso da folha D com o peso do fruto.
8. Sistema de plantio e espaçamento (densidade de plantio);
9. Irrigação;
10. Manejo e obtenção de mudas convencionais (tamanho e peso, cura, produção em ambientes protegidos);
11. Estudo do ciclo da planta;
12. Época e controle das plantas infestantes;
13. Produção e produtividade;
14. Colheita e pós-colheita (seleção, classificação dos frutos por peso e acondicionamento);
15. Manejo da soca (restos culturais). O que fazer?
16. Descrição da variedade regional.

Como conseqüência direta deste processo, surgiu à necessidade de se capacitar os principais agentes da cadeia produtiva, em todos os seus seguimentos, com ações incluindo cursos, seminários, dias de campo e reuniões técnicas sobre temas relacionados com a produção integrada e a sustentabilidade da produção. Serão instaladas Unidades Demonstrativas e estandes com os produtos da PI. Essas ações

serão complementadas com a elaboração e publicação de cartilhas, sistemas de produção e outros documentos orientadores da Produção Integrada. Nas Unidades Demonstrativas, atenção especial será dada à transferência de tecnologias alternativas de manejo das plantas infestantes, conservação do solo, mediante práticas de culturas de cobertura, cultivo mínimo, roçagem, cobertura morta, curvas de nível; manejo integrado de pragas e doenças; fertilização e correção da acidez com base nos resultados analíticos do solo, uso correto e seguro dos pesticidas; colheita e beneficiamento. Serão determinados os custos de produção dos sistemas de PI e convencional. Para tanto deverão ser mobilizadas equipes técnicas de trabalho e bolsistas, incluindo aquisição de veículo, pagamento de análises de solo, folha, frutos e de itens e serviços administrativos para execução das ações.

Ao enquadrar-se no sistema Produção Integrada (PI), espera-se que a atividade torne-se mais viável economicamente, ambientalmente correta e socialmente justa. Embora a Produção Integrada implique em investimentos tecnológicos e na mudança de posturas dos agricultores, a qualidade a ser agregada ao produto assegurará competitividade e beneficiará diretamente o consumidor.

#### **D. Perspectivas de mercado**

A produção brasileira de abacaxi é, basicamente, destinada ao mercado interno, exportando-se apenas menos de 1% do total produzido (Reinhardt et al., 2000). Atualmente, com a globalização dos mercados, torna-se necessário elevar a competitividade de nossa abacaxicultura, mediante a melhoria dos sistemas de produção em uso. Assim, é primordial a redução dos custos de produção e uso das boas práticas agrícolas.

O abacaxizeiro é uma planta que requer tratamentos culturais cuidadosos e freqüentes, para se obter frutos de boa qualidade. Daí a importância da adoção de práticas culturais modernas de produção (integrada e orgânica), visando a auto-sustentabilidade da cultura, a preservação ambiental e a segurança alimentar do consumidor.

Espera-se que o uso de tecnologias que resultem na melhoria quantitativa e qualitativa da produção e na regularidade da oferta de frutos, a preços competitivos no mercado externo, promova o crescimento da abacaxicultura no estado, envolvendo, inclusive a exportação para outros estados e países vizinhos.

Em função dessa nova realidade que a Produção Integrada (PI) tem seu enfoque principal no uso de um sistema moderno de produção agropecuária baseado nas boas práticas agropecuárias. É um sistema que gera alimentos seguros, ambientalmente sustentável e economicamente viável.

#### **Referência**

REINHARDT, D.H.R.C.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S. Abacaxi. Produção: aspectos técnicos. Embrapa M&F e CTT, Brasília, 77 p. 2000.

## **7.4. Prioridades de pesquisa com Dendê na Amazônia - CPATU**

*por José Francisco Pereira - terça, 10 maio 2011, 16:55*

Prezados (as),

Anexamos as contribuições da Embrapa Amazônia Oriental, ao tema em foco. Tal contribuição é fruto de uma discussão interna com os Pesquisadores citados no documento.

Sds,  
Eduardo Maklouf

### **ESTRATÉGIAS DE AÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL NA CADEIA DO DENDÊ NO CONTEXTO DO PROGRAMA PALMA DE ÓLEO NO ESTADO DO PARÁ**

#### **I - APRESENTAÇÃO**

Em um cenário de rápida expansão da dendeicultura na Amazônia, em especial no Estado do Pará, este documento tem como objetivo apresentar os direcionamentos estratégicos da Embrapa Amazônia Oriental para as ações de pesquisa agrícola na cadeia do dendê. Assim, apresenta-se uma breve contextualização da cadeia de palma no Estado do Pará e são descritas as estratégias estabelecidas pela Embrapa Amazônia Oriental para fazer face aos desafios impostos pela expansão acelerada que se observa. Neste sentido, inicialmente é apresentada a estratégia de pesquisa científica e tecnológica que é pautada no fortalecimento das áreas de fitossanidade; melhoramento genético; agregação de valor a produtos e coprodutos da cadeia de óleos; avaliação da emissão de gases e fixação de carbono; sensoriamento remoto e de capacitação de recursos humanos para estas áreas. Segue-se a apresentação da estratégia de transferência de tecnologia que está centrada nos pilares de adoção de tecnologias já desenvolvidas, de capacitação de recursos humanos e de produção de sementes, por meio da estruturação do campo experimental de Tomé-Açu que se localiza no coração da área produtiva de dendê no Estado do Pará. Em seguida, são apresentadas a estrutura de governança interna da Embrapa Amazônia Oriental e a estrutura geral de governança da Embrapa no contexto do programa PALMA DE ÓLEO. Por fim, são traçadas considerações finais sobre o cenário descrito e sobre as estratégias definidas.

#### **II - CONTEXTUALIZAÇÃO**

A pesquisa com dendê no Estado do Pará iniciou-se em 1951 no então IPEAN, hoje Embrapa Amazônia Oriental, e adquiriu porte industrial a partir da década de 60 do século passado com projetos pioneiros incentivados pela SUDAM. O avanço da cadeia foi lento, mas tem-se observado nos últimos cinco anos uma expansão acelerada com aumento de cerca de 150% da área plantada no Estado do Pará, que se intensifica mais ainda a partir do lançamento do programa PALMA DE ÓLEO do governo federal em 2010, levando a uma estimativa de que ao término de 2011 a área com dendê no

Estado ultrapassará 150.000 hectares, o que consolidará definitivamente o Pará como o principal produtor de óleo de palma do Brasil.

Em 2010, a produção paraense de óleo de palma ficou em torno de 200.000 toneladas de óleo bruto produzidas por seis empresas, com onze unidades agroindustriais de extração, e gerando cerca de 7.000 empregos. Esta produção representa mais de 90% da produção brasileira de óleo de palma e o incentivo ao crescimento da cadeia fornecido pelo programa PALMA DE ÓLEO deve-se ao fato de que o Brasil ainda importa cerca de 50% do óleo de palma consumido no país. Além disso, este programa também tem foco no mercado de biocombustíveis, visando a ampliar a produção de biodiesel produzido a partir do óleo de palma. Para atender a estes dois mercados, o programa federal previu inicialmente a ampliação da área de produção de dendê para cerca de 300.000 hectares. O que se observa, no momento, é que as previsões de crescimento da cadeia vão muito além deste limite, já se estimando para um horizonte entre 10 e 20 anos uma área plantada de cerca de um milhão de hectares.

Uma ampliação da cadeia de palma na magnitude descrita anteriormente traz grandes desafios para a pesquisa agropecuária e delega à Embrapa, em especial a Embrapa Amazônia Oriental que está no pólo de produção da palma, a necessidade de um planejamento criterioso para fazer face a tais desafios científicos e tecnológicos deste novo momento da dendeicultura na Amazônia e no Brasil. Neste contexto, a Embrapa Amazônia Oriental faz parte do grupo de governança do dendê, que está ligado diretamente à presidência da instituição, e já definiu suas estratégias relacionadas às ações de pesquisa e transferência de tecnologia conforme descritas a seguir.

### **III - AÇÕES DE PESQUISA**

As ações de pesquisa envolvem um esforço integrado entre as áreas de melhoramento genético, fitossanidade, agregação de valor a produtos e co-produtos da cadeia de óleos, avaliação da emissão de gases e fixação de carbono e sensoriamento remoto. Estas áreas de pesquisa serão inclusas em um único espaço dedicado a pesquisa com dendê e com estruturação de laboratórios de referência que interagirão com a estrutura do Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá – PCT GUAMÁ. Os detalhamentos desta estrutura, dos laboratórios de referência e das estratégias utilizadas são apresentados a seguir.

#### *3.1 – AÇÕES DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO*

As ações de apoio ao programa de melhoramento genético serão estruturadas em termos dos laboratórios de referência em tecnologia de óleos vegetais, biologia molecular e cultura de tecidos. Além disso, a estruturação física do programa ocorrerá com a implantação da área de pesquisa em melhoramento em Tomé-Açu, o campo de testes de Moju e implantação de experimentos em parceria com a iniciativa privada. Ressalta-se que a estrutura de pesquisa em Tomé-Açu faz parte de uma estratégia conjunto entre pesquisa e transferência de tecnologia onde se prevê, também, a produção de sementes visando a otimizar a utilização da estrutura do campo experimental.

Os eixos de pesquisa a serem abordados, no contexto do programa PALMA DE ÓLEO, com a estruturação do programa de melhoramento genético são:

1. “Pesquisa e desenvolvimento para melhoramento genético da palma de óleo, obtenção de novos cultivares e busca de soluções para anomalias, em especial amarelecimento fatal”;

2. “Ampliação e modernização da infraestrutura botânica para produção de sementes e mudas com genética definida”;

3. “Revitalização, modernização e expansão da infraestrutura e facilidades físicas para a produção de plantas matrizes e conhecimento” e;

4. “Ampliação da capacidade de produção e oferta de sementes de palma de óleo com genética definida para o Brasil”.

A consolidação do campo de material genético em Tomé-Açu será feita por meio da inserção de materiais elites provenientes de cruzamentos de materiais do CERU, além de eventuais materiais genéticos negociadas nas parcerias com outros parceiros da pesquisa ou iniciativa privada.

A atuação do laboratório de referência em pesquisa com óleos vegetais vem dar suporte direto as ações de melhoramento genético dos materiais implantados visando ao desenvolvimento de novos materiais genéticos cuja composição química do óleo e parâmetros de pós-colheita sejam adequados as demandas do mercado consumidor e da própria agroindústria de extração e refino. Ressalta-se que no momento o mercado de óleos para alimentos e biocombustíveis está começando a se especializar fortemente com demandas de frações específicas de óleo vegetal. Neste sentido, observa-se que uma parte do mercado de alimentos está interessada em óleos vegetais com altos teores de saturados, que no óleo de palma corresponde à fração esteárica, para a produção de gorduras vegetais e margarinas zero trans, enquanto outros setores do mercado de alimentos demandam fortemente a fração oleína. O mercado de biocombustíveis, por sua vez, já tem uma demanda por um produto com menos saturados para resolver alguns problemas das propriedades do biodiesel, especialmente a baixas temperaturas. A agroindústria do dendê, por outro lado, deseja que o material genético seja capaz de produzir um óleo com maior estabilidade química pós-colheita, especialmente no que diz respeito à acidificação. Este último aspecto afeta a qualidade do óleo e a toda a logística de produção do dendê. Neste sentido, vale ressaltar que trabalhos iniciais mostram que os híbridos do dendê africano com o dendê amazônico apresentam uma estabilidade a acidificação muito superior aos híbridos africanos. Além disso, os híbridos interespecíficos apresentam maior teor de oleína que os híbridos africanos.

Nesta nova configuração de pesquisa, o laboratório de biologia molecular e cultura de tecidos também será fortalecido buscando ampliar o suporte ao programa clássico de melhoramento genético e ao estudo do Amarelecimento Fatal (AF). Neste sentido, está em andamento um projeto para a avaliação da diversidade genética entre plantas com características fenotípicas de resistência e susceptibilidade ao Amarelecimento Fatal com marcadores moleculares RAPD. O próximo passo será a identificação de QTLs e busca de SNIPs associados à resistência ao AF dentro da rede de engenharia biológica

liderada pela UFPA, por meio da plataforma SOLID de seqüenciamento, inserida no Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá – PCT GUAMÁ.

Quanto à aplicação das técnicas de cultura de tecidos para o dendê, pesquisas em parceria entre a Embrapa Cenargen, Embrapa Amazônia Ocidental e Embrapa Amazônia Oriental estão sendo realizadas para o estabelecimento de protocolos de resgates de híbridos interespecíficos e regeneração de plantas via embriogênese somática visando a clonagem e produção de mudas de plantas com alta produtividade e características de resistência ao AF. Uma vez estabelecidos os protocolos será instalada um protótipo de biofábrica para multiplicação em larga escala desses materiais superiores e transferência de tecnologias.

Outro elemento importante no programa de melhoramento genético consiste na interação com a iniciativa privada que possibilita o fortalecimento do sistema de pesquisa e maior capacidade de atingir metas. Neste sentido, a etapa de avaliação do programa de melhoramento genético de palma de óleo africana tem grande potencial para ser executada em área de empresa produtoras, devido a vantagens como a avaliação dos materiais genéticos em condições de cultivo comercial e a agilidade da iniciativa privada para executar ações operacionais. Além disso, a iniciativa privada tem estrutura e condições para apoiar a execução de ações operacionais na área da estação experimental de Tomé-Açu. Dessa forma, a criação de um campo genealógico no Estado do Pará, deverá colaborar para o desenvolvimento do melhoramento genético da palma de óleo africana.

No momento, a parceria com a iniciativa privada no programa de melhoramento genético vem ocorrendo com a participação da Marborges Agroindústrias S.A. na etapa de avaliação de progênies de híbridos interespecíficos (HIE) em área de amarelecimento fatal (AF), utilizando progênies obtidas por hibridações executadas pela Embrapa Amazônia Ocidental no CERU.

Ressalta-se, nesse sentido, que a etapa de avaliação de HIE em área de AF atualmente só pode ser executada no Estado do Pará, por contar com grande disponibilidade de áreas de ocorrência desta anomalia. Além da produção de HIE, outro objetivo do programa de melhoramento são retrocruzamentos, para obter cultivares com maior proporção de *Elaeis guineensis*. A fim de obter cultivares por retrocruzamentos com resistência ao AF, a etapa de avaliação destes materiais deverá ser feita em área de AF, provavelmente no Estado do Pará, pelo motivo supracitado. Dessa forma, é de se esperar que a instalação de um campo genealógico no Estado do Pará, colabore também para dinamizar o programa de melhoramento genético do HIE.

### 3.2 – AÇÕES DA ÁREA DE FITOSSANIDADE

Apesar das condições favoráveis para o desenvolvimento de palma de óleo na Amazônia brasileira, as condições ecológicas peculiares da região favorecem o aparecimento e estabelecimento de insetos-praga e agentes fitopatogênicos, especialmente em plantios estabelecidos em monocultivos, como é o caso da maioria desses estabelecimentos no Estado do Pará. Por tais motivos, é prudente que cultivos de palma de óleo (dendzeiro) sejam monitorados, sistematicamente, visando à redução das perdas provocadas por esses agentes. Entretanto, para que tais medidas sejam eficazes há a necessidade do fortalecimento do programa de pesquisa em fitossanidade da Embrapa Amazônia Oriental objetivando a adaptação e/ou o

desenvolvimento de metodologias e técnicas modernas capazes de conviver com esses problemas bióticos.

A equipe técnica em fitossanidade da Embrapa Amazônia Oriental acredita ser importante a atuação em duas frentes distintas de pesquisa, quais sejam: a) acompanhamento constante das condições fitossanitárias das plantas do programa de melhoramento genético (ver acima), visando identificar materiais genéticos menos susceptíveis ao ataque de insetos-praga e doenças e; b) ampliação do conhecimento sobre as táticas de defesa fitossanitária em plantios já estabelecidos, em campo, de palma de óleo no Estado do Pará.

No momento, o Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental vem se fortalecendo por meio de aquisição de pessoal especializado e também estruturalmente via aquisição de equipamentos. Entre os principais objetivos deste laboratório estão: i) estudar o problema do Amarelecimento Fatal (AF) da palma de óleo que tem a sua causa desconhecida. Para isso estão sendo realizados estudos de possíveis agente(s) ou fator(es) biótico(s) ou abiótico(s). Esta pesquisa é extremamente importante para a elaboração de estratégia de manejo, seja ela, via melhoramento do dendezeiro, escolha de regiões escape, tratos culturais, químico, nutricional etc. A elucidação deste problema propiciará uma maior longevidade da cultura que já vem sendo comprometida com apenas cerca de dois anos de replantio em áreas com histórico de AF; ii) levantar as doenças que ocorrem em fase de mudas bem como testar os tratamentos químicos e biológicos; iii) levantar as doenças que poderão ocorrer no sistema de cultivo irrigado em regiões com maior déficit hídrico, já que este tipo de sistema vem sendo estudado como umas das soluções ao AF, em áreas com maior déficit hídrico (escape); iv) realizar o primeiro levantamento e caracterização de doenças fitopatogênicas nos plantios do híbrido interespecífico, já que esse vem sendo plantado em maior escala em regiões de ocorrência do AF no Estado do Pará por ser considerado resistente a esta doença.

As ações de fitossanidade também envolverão o Laboratório de entomologia para estudo do complexo de insetos-praga e benéficos associados ao dendezeiro, assim como a adaptação e o desenvolvimento de diferentes táticas de controle que comporão o Manejo Integrado de Pragas (MIP) desta cultura para o Brasil. Dessa forma, as ações de pesquisas a serem desenvolvidas pela equipe técnica da Entomologia visarão tanto ações de monitoramento e controle de insetos-praga, conhecimento da entomofauna benéfica nesses ambientes e testes para proposição de novas estratégias de controle de insetos-praga. Além disso, juntamente com a equipe da fitopatologia serão desenvolvidos estudos com diferentes produtos fitossanitários (químicos sintéticos, biológicos e botânicos) para o controle de insetos-praga e doenças na cultura do dendezeiro.

As principais linhas de pesquisa a serem propostas e conduzidas pela equipe da entomologia da Embrapa Amazônia Oriental são:

- i) Monitoramento populacional de *Rhynchophorus palmarum* (Col.: Curculionidae) após replantio do dendezeiro em áreas de palmeiras eliminadas de forma química e mecânica após o primeiro ciclo de cultivo [Justificativa: Não se conhece os efeitos da eliminação de plantas, após o primeiro ciclo da cultura, nas populações de *R. Palmarum*, um dos principais insetospraga da cultura];

- ii) Monitoramento de insetos-praga e doenças em dendezeiros mantidos próximos a áreas de APP [Justificativa: Com a necessidade de se manter áreas de APP nas propriedades, não se conhece os efeitos de tais áreas como repositórios de insetos-praga e doenças para cultivos de dendezeiro];
- iii) Estabelecimento de estudos bio-ecológicos dos principais inimigos naturais (p.ex., *Hololepta plana* / *Conura* sp. / cotesia / parasitoides introduzidos), potencialmente promissores para o controle de insetos-praga em cultivos de dendezeiro [Justificativa: Muito pouco é conhecido sobre a diversidade de inimigos naturais e seus parâmetros bio-ecológicos];
- iv) Avaliação e seleção de entomopatógenos promissores para o controle das principais pragas da cultura (p.ex., espécies de nematoides entomopatogênicos para o controle de *Eupalamides cyparissias cyparissias* (Lep.: Castniidae) [Justificativa: Muito pouco é conhecido sobre a diversidade de inimigos naturais e seus parâmetros bio-ecológicos];
- v) Seleção de inseticidas botânicos e biológicos para o controle de lagartas desfolhadoras do dendezeiro [Justificativa: Demanda do setor produtivo por métodos eficazes e mais seguros ecologicamente];
- vi) Verificar impactos dos diferentes métodos de controle estudados em organismos não-alvos, como por exemplo, inimigos naturais e polinizadores [Justificativa: Nada se conhece a esse respeito];
- vii) Conhecimento da entomofauna associada a plantas de dendezeiro em viveiro e pré-viveiro [Justificativa: Nada se conhece, cientificamente, a esse respeito].

Com a franca expansão da cultura de óleo de palma ('Tenera' e híbrido') no Brasil a obtenção de informações sobre as doenças fitopatogênicas insetos-praga torna-se fundamental para o estabelecimento de um programa de Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD) e, conseqüentemente, a diminuição de perdas na produção.

Em virtude da grande importação de sementes de palma de óleo para a expansão da cultura é crucial o monitoramento de possíveis pragas quarentenárias como o viróide Cadang-Cadang, o fungo *Ganoderma* sp. e possíveis insetos-praga.

A área de entomologia também terá contribuição importante no estudo de insetos polinizadores para a cultura do dendê. Neste sentido, vale ressaltar que a Embrapa liderou um programa de introdução de *Elaeidobius kamerunicus* em 1986 no Estado do Pará, e o mesmo foi feito pela CEPLAC em 1994 no Estado da Bahia. Entretanto, não vem sendo feito monitoramento desses besouros nos plantios, e não é possível dizer se a população existente é suficiente para manter bons índices de sucesso reprodutivo do dendezeiro no Pará. Na Bahia foi feita uma avaliação da taxa de fecundação dos dendezeiros, determinando-se a flutuação populacional, distribuição espacial, influência de fatores meteorológicos sobre *E. kamerunicus* e *E. subvittatus*, comportamento de visitas e o fluxo de pólen mediado por estes curculionídes polinizadores (Moura et al., 2008). Observou-se que nas áreas onde prevalece *E. kamerunicus*, a taxa de polinização é 19% maior que nas áreas onde *E. subvittatus* predominam.



Outra contribuição da pesquisa de polinizadores será nas áreas onde ocorre os plantios do híbrido interespecífico entre *Elaeis guineensis* (dendê) e *Elaeis oleifera* (caiaué), que tem como principal vantagem a resistência ao Amarelecimento Fatal (AF), mas em contrapartida apresenta baixa produtividade, demandando investimentos em polinização assistida para viabilização da produção. Assim, faz-se necessário investir em estudos que busquem alternativas de incrementar a polinização natural destas plantas.

### *3.3 – AÇÕES DA ÁREA DE SENSORIAMENTO REMOTO*

As ações de pesquisa em sensoriamento remoto no CPATU têm sido importantes por trabalhar com temas relacionados ao zoneamento agroecológico do dendê, ao zoneamento ecológico econômico do Estado do Pará e as ações diretamente ligadas à pesquisa, como o Amarelecimento Fatal. Desta forma, esta área de pesquisa vem sendo priorizada na Unidade e no momento encontra-se bem estruturada. Além disso, esta área tem se fortalecido ainda mais com a criação da unidade de pesquisa do INPE em Belém e o estreitamento da parceria com esta instituição.

No momento, as ações de sensoriamento remoto podem contribuir significativamente para o acompanhamento da evolução da área plantada de dendê no Estado do Pará e, em especial, fornecer subsídios para que o programa PALMA DE ÓLEO ocorra realmente com respeito ao meio ambiente sem avanços sobre áreas de florestas nativas ou inadequadas a cultura do dendezeiro. Além disso, a área de sensoriamento remoto pode ainda contribuir na capacitação de agentes de ATER, no controle e monitoramento de pragas e no monitoramento de produtividade, entre outros.

Embora sendo uma das áreas de pesquisa com um grande potencial de contribuição para o programa PALMA DE ÓLEO na Embrapa Amazônia Oriental, o sensoriamento remoto destacasse por ser aquela na qual o nível de investimento já está consolidado e na qual não há necessidade de aportes de recursos do programa PALMA DE ÓLEO neste momento.

### *3.4 – AÇÕES DA PESQUISA EM EMISSÃO DE GASES E FIXAÇÃO DE CARBONO*

As pesquisas em emissão de gases do efeito estufa (GEE) em plantios da palma de óleo têm recebido bastante atenção no sudeste asiático, onde se encontra a maior área plantada com essa cultura no mundo. A palma de óleo tem, comprovadamente, um elevado potencial para absorver o CO<sub>2</sub> atmosférico, sendo inclusive, superior ao de florestas tropicais. Entretanto, esse potencial pode ser neutralizado pelas emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. Estudos recentes incidam que plantios de palma de óleo na Malásia são fontes líquidas desses gases para a atmosfera.

No Brasil e, particularmente, no Estado do Pará, o elevado potencial de sequestro de carbono da palma de óleo, associado à sua expansão territorial dinâmica, a torna uma alternativa de produção agrícola bastante interessante, principalmente porque a expansão da área cultivada com a palma de óleo nas áreas já desflorestadas da Amazônia é reconhecidamente uma excelente alternativa para produção de óleo para fins alimentares e energéticos, constituindo suporte tanto para o projeto governamental

de ampliação e diversificação da matriz energética brasileira, quanto para a criação de empregos e aumento da renda da população local.

Contudo, pesquisas voltadas para contabilizar a contribuição relativa dos plantios de palma de óleo para os GEE são praticamente inexistentes no Brasil.

A Embrapa Amazônia Oriental encontra-se com corpo técnico renovado, agrupando as competências necessárias para realizar uma avaliação integrada do balanço de carbono em cultivos da palma de óleo, que é de fundamental importância para quantificar a contribuição dos ecossistemas agropecuários brasileiros no balanço global de carbono.

As ações da pesquisa em emissão de GEE e fixação de carbono vão possibilitar que o Brasil realize, pela primeira vez, uma avaliação integrada do balanço de carbono e emissão de GEE em cultivo da palma de óleo. Dessa maneira, está sendo proposto estudar plantios de palma de óleo em diferentes estádios de crescimento e produção, em sistema tradicional e em sistema de baixa emissão de carbono, que constituirá uma base sólida para contribuir com o debate internacional sobre a expansão da indústria de óleo de palma e as relações de sustentabilidade ambiental na Amazônia.

### *3.5 – OUTRAS ÁREAS RELEVANTES DE PESQUISA*

Além da pesquisa nas áreas citadas anteriormente, a Embrapa Amazônia Oriental possui pesquisadores com potencial de contribuição significativa em nutrição de plantas, fisiologia vegetal e socioeconomia. A demanda dos produtores para ações nestas áreas é visível, além do fato de que estas áreas de pesquisa apresentam vários elementos transversais com as linhas mais amplas apresentadas anteriormente. Assim, a seguir são apresentados os principais direcionamentos em cada uma delas.

#### *3.5.1 – AÇÕES NA ÁREA DE SOCIOECONOMIA*

As demandas de pesquisa na área de socioeconomia centram-se na identificação e avaliação de tecnologias adaptadas pelos produtores, na avaliação do desempenho de tecnologias geradas ou adaptadas de outros sistemas produtivos e em avaliações mais profundas dos impactos socioeconômicos da expansão da cadeia da palma na região Amazônica. Ressalta-se que dentre os resultados desejados está o levantamento dos custos de produção da palma de óleo para as diferentes características de produtores, desde familiares até grandes agroindústrias de caráter multinacional. Estes resultados têm o potencial de não somente nortear as ações de pesquisa como também fornecem subsídios para políticas públicas na região.

#### *3.5.2 – AÇÕES NA ÁREA DE NUTRIÇÃO VEGETAL*

No Brasil, a aplicação de fertilizantes é o segundo fator que mais onera no custo de produção da palma de óleo, representando aproximadamente 40% dos custos de produção em sistema empresarial, superado apenas pela mão-de-obra. Na agricultura familiar espera-se que os fertilizantes tenham maior proporção no custo de produção em relação ao sistema empresarial, devido redução de custos com mão-de-obra.

Diante do cenário mundial de aumento do preço dos fertilizantes e da forte dependência brasileira da importação desse insumo, que causa aumento do custo de produção das culturas e, conseqüentemente, dos alimentos em algumas situações, o uso eficiente dos

fertilizantes é essencial e estratégico para a obtenção de produtividade máxima econômica das culturas, redução de custo dos alimentos e minimização de perdas de nutrientes para o ambiente.

Assim, estudos que visam maximizar a eficiência de uso dos nutrientes são fundamentais para o manejo sustentável da palma de óleo no Brasil, principalmente na Amazônia.

Há grande carência de estudos de nutrição de plantas de híbrido interespecífico (HIE) de palma de óleo no PA. Segundo observação em viveiros e plantios, o HIE apresenta maior sensibilidade à deficiência de boro e magnésio. As empresas que cultivam o HIE vêm adotando basicamente a tecnologia de nutrição de plantas e adubação do tenera, com alterações sustentadas por resultados internacionais e observações empíricas nos locais de cultivo. Foram observados efeitos de deficiência nutricional, incluindo a ocorrência de sintomas severos generalizados em viveiros e plantios de empresas produtoras. Existe grande demanda para o estabelecimento de um sistema de recomendação de adubação e calagem para produção de mudas e plantios de HIE.

O zondende, a expansão da cultura e ações de governo modificaram a ocupação das áreas. Os primeiros cultivos utilizavam freqüentemente áreas de vegetação natural, tanto para viveiro quanto para plantio. Atualmente são utilizadas áreas alteradas, muitas vezes degradadas, associadas a solos com menor fertilidade. Foi constatado que a dosagem de fertilizantes utilizada por empresas privadas com alto padrão tecnológico em algumas condições é bem superior à dosagem recomendada por publicações nacionais. Existe demanda de estudos para recomendação de adubação de mudas e plantios em solo de baixa fertilidade, a fim de validar manejo adotado por empresas com alto padrão tecnológico e tornar estas informações de acesso ao público.

### *3.5.3 – AÇÕES NA ÁREA DE FISILOGIA VEGETAL*

Estudos em fisiologia do dendezeiro são necessários devido às condições edafoclimáticas particulares em que o programa PALMA DE ÓLEO está inserido. Além do componente edafoclimático, também o componente genético, com a inclusão dos híbridos interespecíficos, demanda esclarecimento de suas relações fisiológicas. Como também, inovações no sistema produtivo, tais como: irrigação, adubação e consórcio. Considera-se, também muito importante, vista a elevada expressão territorial das áreas de cultivo e suas possibilidades de expansão, o estabelecimento de resposta desta cultura a um cenário de mudanças climáticas e de cultivo de baixo carbono.

### *3.6 - AÇÕES DE ESTRUTURAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE PESQUISA*

Atualmente está em fase final de construção o laboratório integrado denominado UNIDADE TEMÁTICA DE SISTEMAS SUSTENTÁVEIS (UTSS) que abrigará a estrutura de pesquisa nas áreas de sensoriamento remoto, socioeconomia, emissão de gases e fixação de carbono e solos e nutrição vegetal. Além desta estrutura, está prevista a construção do Núcleo Integrado de Pesquisa em Agroenergia e Dendê (NIPAD), que abrigará toda a estrutura de apoio ao programa de melhoramento genético, incluindo o Laboratório de Tecnologia de Óleos, o laboratório de fitossanidade e o laboratório de Biologia Molecular e Cultura de Tecidos.

Estas novas estruturas visam ampliar a integração entre áreas de pesquisa e também otimizar o uso de equipamentos. Além disso, todos estes novos projetos já estão adequados às Boas Práticas de Laboratório (BPLs) de forma a uma fácil adequação à política de qualidade da Embrapa.

### **3.7 - AÇÕES DE CAPACITAÇÃO DE PESQUISADORES EM CENTROS DE REFERÊNCIA NO EXTERIOR**

A equipe da Embrapa Amazônia Oriental envolvida com a pesquisa do dendê será enviada para atividades de capacitação de curta e média duração em centros de referência no exterior. Estão previstas dez atividades de capacitação no total, sendo seis pós-doutorados e quatro atividades de menor duração. As áreas envolvidas serão agroenergia, fitossanidade, melhoramento genético e, eventualmente, alguma outra área que represente um avanço para a pesquisa no dendê na Unidade.

Atualmente, a equipe de dendê conta com 18 pesquisadores com dedicação superior a 50% a esta cadeia produtiva e abrangendo as diversas áreas de pesquisa citadas anteriormente nas ações propostas. Além disso, conta-se também com número razoável de analistas e assistentes em função de planejamento e contratação da unidade nos anos de 2010 e 2011.

## **IV - AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

As ações de transferência de tecnologia da Embrapa Amazônia Oriental são estruturadas em torno de 3 eixos principais constituídos de:

1. Inclusão das tecnologias já existentes e ainda não em uso na cadeia produtiva do dendê;
2. Estruturação de um forte programa de capacitação para técnicos e extensionistas da cadeia do dendê e;
3. Estruturação de um programa de produção de sementes de qualidade no Estado do Pará.

A inclusão de tecnologias já existentes iniciou-se com a adoção do projeto pioneiro de preparo de área sem queima (TIPITAMBA) na área do projeto PARÁ da Petrobrás Biocombustíveis (PBIO). Entretanto, a estratégia é ampliar esta adoção por meio de uma ação conjugada entre pesquisa e transferência de tecnologia para fortalecer os sistemas de produção integrados entre dendê e outras culturas alimentares. Este projeto já está consolidado e já está em fase de captação de recursos no edital PETROBRÁS/EMBRAPA. Neste contexto, tecnologias como o trio da produtividade e roça sem queima, que vinham sendo utilizados somente na cadeia da mandioca, passam também a serem adotadas nos sistemas integrados que envolvam esta cultura e o dendê, como exemplo.

A ação de capacitação de técnicos e extensionistas para a cultura da palma também já conta com um programa estruturado cujas ações já vêm sendo desenvolvidas desde 2010 e que já se tornou referência para os produtores e ATER de todo o Brasil. Este programa caracteriza-se por um curso de 230 horas com forte caráter prático caracterizado por mais de 170 horas realizadas nas áreas de produtores e

agroindústrias. Associado ao curso foi desenvolvido material didático específico com o lançamento do livro “Bases Técnicas para a Cultura da Palma de Óleo Integrada na Unidade Produtiva da Agricultura Familiar”. No momento, o passo seguinte é a realização deste curso na forma de internato rural no campo experimental de Tomé-Açu cuja estruturação física está prevista nos recursos do governo federal para a Embrapa no contexto do programa PALMA DE ÓLEO.

O programa de produção de sementes em Tomé-Açu advém de uma forte demanda do setor produtivo para que haja produção de sementes de dendê no Estado do Pará e também como uma complementação à nossa produção de sementes que já vem sendo realizada no Estado do Amazonas. Neste caso, vale ressaltar que esta é uma ação estratégica para garantia de sementes para produtores familiares que não têm a mesma capacidade de importação de sementes, com vem sendo feito pelos produtores empresariais. Além disso, mesmo produtores empresariais de pequeno porte temem que outras empresas privadas passem a produzir sementes no Brasil e estabeleçam algum tipo de monopólio na comercialização destas sementes, o que de certa forma poderia inviabilizar a atuação dos mesmos.

A estratégia para consolidar com sucesso as ações destes três eixos temáticos consiste em uma forte parceria com a iniciativa privada na qual não somente as tecnologias seriam adotadas, mas também teria a participação das empresas na produção de sementes e na própria qualificação de recursos humanos, como já vem acontecendo no curso capacitação onde técnicos qualificados das empresas privadas ministram aulas teóricas e de campo.

Como elemento central desta parceria com a iniciativa privada está o campo experimental de Tomé-Açu no qual está planejado o Centro de Treinamento Continuado para a Dendeicultura (CTCD) e o programa de produção de sementes no Pará. A estratégia de criação deste centro de treinamento e produção de sementes fortalece-se pelos seguintes elementos:

1. A Embrapa Amazônia Oriental já conta com um campo experimental em Tomé-Açu que tem toda uma estrutura para ações de pesquisa e transferência de tecnologia, embora necessitando de alguns aportes para reformas;
2. A produção de sementes de dendê no Estado do Pará se dará neste campo experimental que está logisticamente localizado no centro da área produtiva de dendê no Pará;
3. A pesquisa em melhoramento genético no Estado do Pará também terá sua estruturação em Tomé-Açu, o que aliado aos itens 1, 2 gera condições importantes para otimizar as ações de pesquisa e transferência de tecnologia em dendeicultura na Embrapa Amazônia Oriental e no Estado do Pará;
4. Há interesse já declarado de diferentes empresas em efetuar parcerias nas ações propostas.

## **V- AÇÕES DE GOVERNANÇA**

A equipe de pesquisa em dendê na Embrapa Amazônia Oriental vem a cerca de 4 anos envolvida diretamente nas ações que levaram ao programa PALMA DE ÓLEO,

especialmente a área de agroenergia. Em função deste envolvimento, hoje o CPATU tem representantes no GT DENDÊ do governo do Estado (pesquisadores Marcos Enê Chaves Oliveira e Rui Alberto Gomes), tem representante na Secretária Estadual de Agricultura relacionado ao tema (pesquisador Marcos Enê Chaves Oliveira), coordena as ações de sensoriamento do zoneamento ecológico econômico do Estado (pesquisador Adriano Venturieri) e também é coordenadora do GT MIP DENDÊ (pesquisador Walkymário Lemos) que envolve governo do Estado do Pará, empresas da dendeicultura e MDA. Além disso, a instituição conta ainda com uma intensa atividade de cooperação com o MDA no programa Polos de Biodiesel, relacionado a agricultura familiar, e com ações da Petrobrás Biocombustíveis (PBIO). Todo este envolvimento tem permitido ao centro estar em contato direto com todos os atores locais da cadeia do dendê, o que tem facilitado encaminhar demandas a estes atores bem como direcionar algumas ações relacionados ao trabalho com dendê.

Ressalta-se também que o CPATU faz parte do projeto do Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá (PCT GUAMÁ), em criação pelo governo do Estado do Pará, no qual participa da estruturação de 3 laboratórios de referência para o governo do Estado. Dentre estes laboratórios destaca-se o laboratório de engenharia biológica no qual está a disposição da Unidade o equipamento SOLID, único na América Latina para a pesquisa de sequenciamento genético.

Na esfera federal, a Unidade contará com representante na câmara técnica do dendê no MAPA e internamente na Embrapa a instituição participa do GT DENDE da Embrapa sede e tem ligação direta com a diretoria executiva por meio do chefe geral Cláudio Carvalho. Além disso, há uma cooperação direta com a Embrapa Agroenergia, envolvendo tanto o chefe geral como pesquisadores em agroenergia do CPATU.

## **VI- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Desde 2009, o grupo de pesquisa em dendê, juntamente com a área de transferência de tecnologia, vem aprofundando o pensamento estratégico para a definição das ações apresentadas neste documento, visando fazer face ao novo cenário para a dendeicultura na Amazônia, em especial no Estado do Pará. Como consequência disto, houve nos últimos 3 anos uma renovação e ampliação profunda dos pesquisadores que atuam com esta cultura levando a um quadro de quase 20 pesquisadores com dedicação significativa à cultura da palma. Além disso, a Embrapa Amazônia Oriental apresentou, em 2010, um programa de reestruturação física no valor de cerca de 22 milhões de reais que foi aprovado com recursos provenientes da ação do governo federal no programa PALMA DE ÓLEO. Este recurso está com previsão de liberação para 2011 e parte dele, antecipada pela Embrapa, foi utilizada para os projetos de engenharia efetuados no final de 2010.

O planejamento estratégico institucional está permitindo que a Embrapa Amazônia Oriental não somente renove equipes e estrutura física, mas também tem permitido que a instituição amplie suas parcerias com outras instituições de pesquisa e especialmente com a iniciativa privada. Assim, espera-se que este documento venha também servir como elemento para uma estratégia mais ampla da Embrapa, para a cadeia da palma, no contexto do programa Embrapa na Amazônia. Ressalta-se, neste contexto, que é opinião unânime das unidades e pesquisadores envolvidos com o dendê que

historicamente tem faltado uma maior atenção da instituição para a cadeia da palma na Amazônia.

*Equipe:*

*Alessandra Boari  
Alessandro Carioca de Araújo  
Eudes de Arruda Carvalho  
Fábio Gurgel  
Jair Carvalho dos Santos  
Márcia Maués  
Marcos Enê  
Roberto Lisboa  
Rui Gomes  
Steel Silva Vasconcelos  
Vinícius Franzini  
Walkymário Lemos*

---

## **7.5. Prioridades de pesquisa com Cupuaçu na Amazônia - CPATU**

### **DEMANDAS DE PESQUISA PRIORITÁRIAS PARA A CULTURA DO CUPUAÇUZEIRO NA AMAZÔNIA**

#### **Introdução**

A Amazônia Brasileira constitui-se no centro de origem de, aproximadamente, 220 espécies frutíferas, a quase totalidade delas ainda não-domesticadas (Clement, et al. 1982). Dentre essas, o cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schumm., é a segunda espécie frutícola mais importante para a fruticultura da região, com cerca de 10% do mercado de todas as frutas amazônicas.

Atualmente mais de 30.000 hectares da cultura já foram implantados na região Amazônica. Esses plantios, na sua grande maioria, são implantados na forma de Sistemas Agroflorestais, com baixo impacto ambiental, e oferece uma alternativa para recuperação de áreas antropizadas.

Portanto, o cultivo do cupuaçuzeiro surge como uma alternativa valiosa para ocupação das áreas que já tenham sofrido ação antrópica, na Amazônia brasileira, e que estejam dependendo, somente, de crédito e seguro agrícola adequado, capacitação dos produtores e infra-estrutura satisfatória. Com isto o binômio ciência e tecnologia cresce em importância na busca da competitividade, termo reconceituado para abranger aspectos ligados à produtividade, qualidade, diversificação, balanço energético, conservação dos fatores ambientais, rentabilidade econômica e retorno social (Flores & Silva, 1992; SUDAM, 1993).

Entretanto, no processo inicial de domesticação, as áreas de plantio foram estabelecidas com sementes oriundas, principalmente, de plantas nativas, face a carência absoluta de materiais de plantação selecionados, o que proporcionou desuniformidade dentro das plantações resultando em baixa produtividade (Alves et al., 1998a; Souza et al., 1998).

Essa tentativa de domesticação ocorreu sem o devido suporte da pesquisa. A susceptibilidade do material de plantação a fitopatógenos como *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Singer., causador da doença denominada vassoura-de-bruxa, provocou sérios prejuízos aos agricultores, semelhante ao que ocorreu na Bahia com o cacauzeiro frente a essa mesma doença (Pereira et al., 1996). Há de se considerar também que a Região amazônica é o centro de origem do cupuaçuzeiro, portanto, os patógenos coevoluíram com a espécie, promovendo o aparecimento de ampla variabilidade, trazendo como conseqüências o risco de quebra de resistência dos materiais lançados pelos institutos de pesquisa, como já aconteceu, recentemente, com a seringueira e cacauzeiro.

O lançamento, pela Embrapa Amazônia Oriental, da cultivar policlonal de cupuaçuzeiro: Coari, Codajás, Manacapuru e Belém, que apresenta resistência à vassourade-bruxa, foi um marco inicial na solução do problema.

A broca do fruto vêm assumindo papel de principal flagelo do cupuaçuzeiro, com potencial de afetar 100 % a produção de frutos. Essa praga ainda não é problema para alguns estados da região, porém, devido ao fluxo contínuo de pessoas, e a inexistência de uma política de vigilância, sua disseminação será inevitável.

Além de medidas de monitoramento e controle profilático, haverá necessidade de buscar, continuamente, materiais mais produtivos e resistentes às essas duas principais pragas, responsáveis por perdas que podem inviabilizar o cultivo do cupuaçuzeiro. Urge que seja ampliada a variabilidade genética existente nos Bancos de Germoplasma, através de novas coletas às áreas nativas, para que haja chance de encontrar diferentes fontes de resistência, para utilização no programa de melhoramento genético.

A nutrição e adubação do cupuaçuzeiro ainda é realizada de maneira empírica. Atualmente, grande parte das informações utilizadas para o cultivo do cupuaçuzeiro é baseada em trabalhos realizados com o cacauzeiro (*Theobroma cacao*), devido à proximidade taxonômica destas culturas. Assim, somente com o desenvolvimento de pesquisas nessa linha, será possível indicar a adubação mais adequada e economicamente viável, para proporcionar maior rendimento e melhoria na qualidade dos frutos produzidos.



Atualmente, quase toda a economia da cadeia produtiva do cupuaçuzeiro esta ancorada na polpa do fruto. Entretanto, o aproveitamento das sementes para a produção do cupulate poderia modificar totalmente essa situação. Melhorias no processamento para a obtenção do cupulate se fazem necessárias, desde a retirada do tegumento das sementes, fermentação e elaboração do produto final.

As mudanças climáticas que se fazem sentir também na Amazônia, enfatizam a necessidade de conhecimentos sobre irrigação dos pomares de cupuaçuzeiro. Na maioria das áreas produtoras trata-se, apenas, de suplementação hídrica em alguns meses do segundo semestre do ano. Porém, a falta de água nesse período provoca abortamento de frutos imaturos, sendo um dos responsáveis pela baixa produtividade dos cultivos.

Finalmente, o cultivo do cupuaçuzeiro por ser explorado, basicamente, por agricultores familiares e pequenos produtores, requer um conhecimento mais criterioso dos arranjos de campo. A dinâmica de sombra promovida pelos sistemas agroflorestais, com todas as vantagens conhecidas, interfere diretamente na produção do cupuaçuzeiro. Portanto, dependendo das espécies envolvidas, dos espaçamentos utilizados e do manejo empregado, surgirão respostas diferenciadas. A definição e padronização dos melhores arranjos é um desafio para a pesquisa.

## **DEMANDAS PRIORITÁRIAS**

### *1. Seleção de cultivares adaptados aos diferentes ambientes amazônicos*

**Justificativa:** Esta é uma prioridade básica para qualquer espécie cultivada, para garantir sustentabilidade biológica e viabilidade econômica ao longo dos tempos. No caso do cupuaçuzeiro, em que poucos cultivares encontram-se disponíveis aos produtores, essa necessidade é mais premente.

Há necessidade de buscar, continuamente, materiais mais produtivos e resistentes às principais pragas, atualmente, vassoura de bruxa e broca dos frutos, responsáveis por perdas que podem inviabilizar o cultivo do cupuaçuzeiro. Deverão possuir boa plasticidade fenotípica, para se adaptarem aos diferentes sistemas ecológicos amazônicos. Os materiais possuidores dessas características favoráveis poderão passar por nova seleção visando atender segmentos específicos de mercado tais como: materiais adaptados ao cultivo orgânico; materiais com alto teor de sólidos solúveis totais que promovam a redução da utilização de açúcar; materiais direcionados para produção de cupulate, isto é, que apresentem alta produção de sementes, gordura na semente com alto ponto de fusão, baixo ou nenhum teor de cafeína, entre outros.

### *2. Monitoramento e controle da broca do fruto do cupuaçuzeiro*

**Justificativa:** Os principais grupos de insetos registrados atacando o cupuaçuzeiro na região Amazônica são broqueadores, particularmente da ordem Coleoptera, e lagartas desfolhadoras. Entretanto, embora a população de insetos presentes na cultura do cupuaçuzeiro seja numerosa, poucas espécies são consideradas pragas e capazes de causar danos econômicos. Com exceção da broca dos frutos do cacau e do cupuaçu *Conotrachelus humeropictus fiedler* (Coleoptera: Curculionidae), os outros insetos associados ao cupuaçuzeiro ainda representam riscos de menor importância.

Nenhuma técnica, isoladamente, destaca-se como promissora para controlar a broca do fruto, fato que pode levar produtores a recorrerem inicialmente ao uso de agrotóxicos.

Assim sendo, diferentes estratégias de controle da broca-do-fruto têm sido propostas, tais como: controle cultural, onde em geral, pomares bem conduzidos com limpeza, adubação, podas de formação e manutenção e tratamentos fitossanitários apresentam menores problemas com o inseto-praga e controle biológico, com emprego de parasitóides, predadores e microrganismos entomopatogênicos.

Assim, será providencial realizar estudos investigativos da presença da broca dos frutos nos principais pólos produtores e, paralelamente, realizar prospecção de possíveis inimigos naturais, além de testar e selecionar inseticidas (químicos, botânicos e/ou biológicos) para o controle da broca em cultivos de cupuaçu.

### *3. Nutrição e adubação do cupuaçuzeiro*

**Justificativa:** A maioria dos solos, onde se têm estabelecido os plantios de cupuaçu na região amazônica, é de baixa fertilidade natural, e a adubação, quando realizada, é feita de forma empírica, sendo poucos os estudos feitos neste sentido (Cravo & Souza, 1996).

A nutrição adequada das plantas de cupuaçu é fundamental para manter um crescimento vigoroso e elevada produtividade, uma vez que colheitas sucessivas, sem a reposição dos nutrientes, causarão esgotamento do solo, tornando-se prejudiciais à cultura, pois, segundo Silva e Silva (1986), para cada tonelada de frutos colhida, são exportados 3,7 kg de N; 0,24 kg de P, e 5,6 kg de K.

Tendo em vista a total carência de informações quanto a nutrição e adubação do cupuaçuzeiro há necessidade de, inicialmente, identificar a folha padrão para ser utilizada na diagnose do estado nutricional das plantas, assim como, determinar doses e fontes de nutrientes e os níveis de calagem adequados para aumento da produção e melhoria da qualidade dos frutos do cupuaçuzeiro.

### *4. Ampliação e conservação da variabilidade genética do germoplasma de cupuaçuzeiro*

**Justificativa:** Além de preservar genes e genótipos para o futuro, a manutenção da variabilidade genética do cupuaçuzeiro é fundamental para a sustentabilidade do seu cultivo. Dará suporte ao programa de melhoramento do cupuaçuzeiro, como fonte de genes para aumento da produção, resistência às pragas e utilizações específicas.

Entretanto as fontes de variabilidade contidas nas populações naturais encontram-se seriamente comprometidas por ações antrópicas. Grandes populações nativas que haviam no Sul e Sudeste do Pará encontram-se reduzidas a pequenas reservas, que poderão ser eliminadas, seja pela ampliação das fazendas ou pela ação do fogo.

Assim, há necessidade de fazer resgate desse germoplasma para conservação ex situ e definir áreas para transformar em reservas legais. Paralelamente, deverão ser incrementados estudos de caracterização das coleções existentes para dinamizar o programa de melhoramento, possibilitando agilizar o atendimento das demandas.

### *5. Utilização de subprodutos do cupuaçu na agroindústria*

**Justificativa:** A casca e as sementes representam, aproximadamente, 65% do peso do fruto do cupuaçuzeiro. As sementes vêm sendo utilizadas em pequena escala como fonte de óleo para indústria de cosméticos e a casca utilizada em mistura com outros resíduos da agroindústria de frutas para a composição de adubos orgânicos. No entanto, produtos de maior valor econômico e mais competitivos podem ser obtidos das sementes e da casca.

As sementes constituem-se no subproduto mais promissor, haja vista que é a matéria prima para a obtenção do cupulate, produto que tem valor agregado muito maior do que o óleo. No entanto, ainda há necessidade de que se definam procedimentos adequados para melhoria dos processos de fermentação, remoção do tegumento das sementes e determinação da qualidade da gordura.

#### *6. Desenvolvimento de técnicas para suplementação hídrica do cupuaçuzeiro*

**Justificativa:** O cultivo do cupuaçuzeiro em áreas com tipos climáticos Am e Aw geralmente tem se caracterizado por baixa produtividade de frutos. Além disso, a ocorrência de períodos de estiagem seguidos de chuvas fortes implica alta incidência de frutos rachados. A irrigação suplementar no período de estiagem poderá contornar esses problemas. No entanto, é imprescindível que se quantifiquem as reais necessidades de água e os sistemas de irrigação para as diferentes condições edafo-climáticas onde a cultura vem sendo desenvolvida.

#### *7. Tecnologias inovadoras para o cultivo do cupuaçuzeiro em SAFs*

**Justificativa:** A vocação de cultivos na Amazônia está focada em sistemas agroflorestais. Mas a escolha das espécies para compor esses sistemas não é tarefa fácil. Outro complicador são os espaçamentos a serem empregados, que poderão promover competição entre os diferentes sistemas radiculares envolvidos.

Em função de ser uma espécie que tolera um certo sombreamento há muitas opções de arranjos de espécies com o cupuaçuzeiro, porém, precisam ser otimizadas. Portanto, torna-se primordial o desenho de novos sistemas que possam oferecer benefícios para as culturas, para o ambiente e maior lucratividade.

*Equipe de pesquisadores que elaborou o documento :*

*Eudes Arruda de Carvalho*

*José Edmar Urano de Carvalho*

*Rafael Moysés Alves*

*Walkymário de Paulo Lemos*

*Walnice Maria Oliveira do Nascimento*

## **7.6. Prioridades de pesquisa com Açaí na Amazônia - CPATU**

*por José Francisco Pereira - terça, 10 maio 2011, 12:15*

### **Demandas de Pesquisa com o Açaizeiro na Amazônia**

#### **Introdução**

A produção de frutas nativas na Amazônia, apesar de gerar milhares de empregos e renda, ainda não se desenvolveu suficientemente. Nesse enfoque tem-se o açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), espécie perene, com excelente perspectiva econômica nos mercados de frutos e palmito. Grande parte da produção de refresco de açaí, que abastece os mercados (local, regional, nacional e internacional), ainda provém do extrativismo praticado nas populações naturais localizadas em áreas de várzea, terra firme e igapó. O açaí, até 1994, era explorado somente em sistema extrativista, com produção que não ultrapassava a 200.000 t/ano.

Segundo Homma, a atividade extrativa é viável enquanto o mercado for pequeno, mas quando o mercado começa a crescer, os agricultores são estimulados a efetuar plantações e com isso ocorre o colapso dessa atividade. Isto ocorreu com mais de três mil plantas que são cultivadas no mundo inteiro. A economia extrativa é um ciclo no qual temos a fase da expansão, depois a estabilização e finalmente o seu declínio. Na sequência têm-se os recursos naturais, o início da atividade extrativa, o manejo, a domesticação e pode evoluir para a descoberta de sintéticos. Para muitos produtos extrativos da Amazônia já existe conflito entre a oferta e a demanda como ocorre com açaí, sendo então importante efetuar manejo, plantios racionais e promover a verticalização desse produto.

Nas últimas décadas o açaizeiro, passou a ser cultivado, para atender a demanda crescente por produtos oriundos dessa fruteira. Paralelamente, açaizais nativos começaram a ser manejados para frutos, o que possibilitou aumento de produtividade de 4,5 t/ha para 9,0 t/ha. A produção de frutos, em 2009, atingiu a marca de 500.000 t/ano, oriunda predominantemente de açaizais nativos manejados. A área plantada em terra firme é de aproximadamente 10.000 ha. Estima-se que entre 15.000 e 20.000 t da bebida açaí tenha sido exportada para outras regiões do Brasil, o que corresponde ao processamento de 30.000 a 40.000 t de frutos. Para o exterior foram exportadas 4.100 t da bebida açaí, o que corresponde a 8.200 t de fruta (Extraído do documento do Dr. Homma on\_line). Mas, grande parte desses plantios foi efetuada sem o devido suporte da pesquisa em vista da carência de conhecimentos em diversos segmentos do sistema de produção.

No Estado do Pará, os plantios estão sendo realizados em áreas de solos de terra firme, de diferentes tipos climáticos, em monocultivo e em vários consórcios e sem informações técnicas que possam garantir alta produção e produto de qualidade. Os solos predominantes têm sido os Latossolos de baixa fertilidade química natural. Nesses solos, é essencial o conhecimento dos nutrientes mais limitantes para realizar

adequado manejo de adubação, visando à obtenção de altas produtividades de frutos, com sustentabilidade econômica e responsabilidade ambiental. Embora a adubação do açazeiro não seja recomendada em áreas de várzea, devido às boas condições de fertilidade natural dos solos do estuário amazônico, não se conhece a sustentabilidade do sistema em longo prazo, pois não há informações se as quantidades de nutrientes exportados pelos frutos são repostas pelos sedimentos carreados pelas inundações periódicas, em quantidades e proporções adequadas. Quanto às condições climáticas, o cultivo dessa palmeira está sendo estabelecido em todos os tipos, indo desde locais com condições regulares de pluviosidade a áreas com ocorrência de veranico de três a seis meses, o que pode comprometer a produção de frutos.

A aplicação de métodos e técnicas para o preparo, armazenamento, processamento, controle, embalagem, distribuição e utilização adequados de alimentos é imprescindível para que se possa garantir ao consumidor final alimentos seguros, nutritivos, saborosos, bem apresentados e de tempo maior de vida útil ou de prateleira. Esses objetivos só podem ser atingidos com o estudo, desenvolvimento ou adaptação de tecnologias adequadas para cada tipo de alimento que se deseja. Além de garantir todas essas qualidades já citadas para o produto final, o emprego de métodos de processamento adequados são responsáveis também por agregar valor às matérias primas simples, convertendo-as em produtos alimentícios acabados e prontos para o consumo.

Para solucionar alguns desses problemas há disponível na Amazônia o maior laboratório natural de genes dessa palmeira (o Estuário Amazônico) e, pelo menos, dois Bancos de germoplasma que tentam manter, caracterizar e avaliar os acessos disponíveis para a identificação de genótipos a serem incorporados em programas de melhoramento. Na Amazônia há um programa de melhoramento genético na Embrapa Amazônia Oriental que, apesar de recente, já gerou um produto à sociedade, no final de 2004, a primeira cultivar (população melhorada), a BRS Pará, para as condições de terra firme cujas características desejáveis são: bom perfilhamento, precocidade de produção, boa produtividade, frutos de coloração violácea e bom rendimento de polpa (Oliveira & Farias Neto, 2004). Essa cultivar produz frutos em quase todos os meses, porém o maior volume de produção está centrado na safra.

Mesmo ainda não sendo registradas perdas significativas em cultivos de açazeiro causadas por insetos-praga, fato que reflete o relativo sucesso fitossanitário e a viabilidade econômica dessa palmeira na Amazônia, diferentes espécies de insetos utilizam o açazeiro como hospedeiro, tanto na fase de viveiro como na fase adulta. Somando-se a isso, a expectativa no aumento da área plantada com açazeiro no País deverá alertar as autoridades fitossanitárias, particularmente aquelas da área de pesquisa, no que diz respeito à fiscalização, monitoramento e controle de eventuais populações de insetos-praga que poderão surgir em decorrência desse novo cenário de expansão da cultura no Brasil. Insetos atacam o estipe, os folíolos de folhas velhas, medianas e jovens e as flechas do açazeiro. Dessa forma, é recomendado o monitoramento freqüente das áreas de cultivo para identificação dos primeiros focos de ocorrência das pragas e imediata tomada de decisão para o controle das mesmas, pois apesar das condições favoráveis para o desenvolvimento do açaí na Amazônia brasileira, as condições ecológicas peculiares da região favorecem o aparecimento e estabelecimento de insetos-praga e agentes fitopatogênicos, especialmente em plantios estabelecidos em monocultivos.

Como o arranjo produtivo do açaizeiro é um dos mais dinâmicos da Região Amazônica, os problemas aqui mencionados e voltados para o cultivo em escala comercial devem ser solucionados, estando focados principalmente nas seguintes demandas prioritárias:

### **Demandas prioritárias:**

#### *1. Aprimoramento de métodos de colheita e pós-colheita do açaizeiro*

**Justificativa:** O aprimoramento de métodos de colheita e de pós-colheita e, inclusive de novos métodos são essenciais seja na exploração de açaizais nativos como em cultivos racionais. Plantios em áreas de terra firme são passíveis de adubação e de colheita semi mecanizada, o que minimizaria o trabalho que além de penoso também onera os custos da produção em cerca de 50 a 80% na produção de frutos. A obtenção da polpa livre de contaminação é considerada prioridade para o açaí. Deve-se intensificar o uso das boas práticas.

#### *2. Desenvolvimento de técnicas de irrigação para o plantio de açaizeiro em áreas de terra firme*

**Justificativa:** A expansão de cultivos racionais de açaizeiro em áreas de terra firme tem se dado em função do fácil manejo dessas áreas. Como essa espécie é típica de áreas inundáveis e nesses locais a disponibilidade de água depende do regime pluviométrico, sendo este variável, há a necessidade de se determinar às exigências hídricas da cultura, nas diferentes fases de desenvolvimento, assim como o tipo e a frequência da irrigação nessas áreas, de forma a oferecer subsídios e orientações para o custo/benefício na escolha por este trato cultural. Assim, há escassez dessas informações aos produtores sobre técnicas de irrigação que viabilizem a condução da cultura do açaizeiro nessas áreas. Até o momento, não existe nenhum projeto de pesquisa nas Unidades da Embrapa na Amazônia que atenda essa demanda.

#### *3. Tecnologias inovadoras para o cultivo do açaizeiro em SAF's*

**Justificativa:** A vocação de cultivos na Amazônia está focada em sistemas agroflorestais. Mas, a escolha das culturas para compor esses sistemas não é tarefa fácil. Para o açaizeiro há poucas opções e que precisam ser otimizadas, além de ser primordial o desenho de novos sistemas que possam oferecer benefícios para as culturas, para o ambiente e maior lucratividade. Outra opção é constatar a viabilidade do uso de insetos polinizadores (meliponíneos) em área de produção de açaizeiro, com a avaliação do impacto da inserção desses insetos na produção de frutos em plantios comerciais, por meio do manejo de colônias de meliponíneos. Esses insetos são abelhas nativas da Amazônia, que podem, além de contribuir para a polinização das plantas, fornecerem renda com a produção de mel e pólen dessas abelhas nativas. A comprovação positiva e o impacto na produtividade desta prática poderá também contribuir com a geração de uma nova economia para a região, a do comércio de colônias e serviços de polinização por abelhas nativas, produzidas artificialmente pelo manejo racional.

#### *4. Agregação de valor, melhoria de processos e aproveitamento de resíduos na agroindústria do açaizeiro*

**Justificativa:** Com características nutricionais de destaque e sabor peculiar bastante apreciado, o açaí é exportado em sua grande maioria na forma de polpa congelada. Entretanto, faz-se necessário o desenvolvimento de tecnologias adequadas visando maior agregação de valor ao produto final, bem como o oferecimento de produtos inovadores e diversificados, os quais poderão atingir um público cada vez maior de consumidores ávidos por novos produtos alimentícios. Além disso, a melhoria de processos já atualmente em uso deve ser trabalhada constantemente buscando o desenvolvimento dos mais adequados e úteis. Um dos problemas é o despulpamento empregado atualmente para o açaí em que se utiliza grande quantidade de água, o que não é desejável, uma vez que onera bastante os custos com transporte, além de outras características indesejáveis para sua conservação. Portanto, é interessante que a pesquisa na área de tecnologia de alimentos, trabalhe buscando alternativas para melhoria da técnica de despulpamento do açaí.

Em adição, como forma de agregação de valor ao fruto açaí, tecnologias já utilizadas para outros produtos alimentícios podem ser testadas visando o desenvolvimento de novos produtos que possuam qualidade garantida em termos nutricionais e sensoriais, bem como maior vida de prateleira. Outra possibilidade é a fabricação de produtos estruturados.

Assim, a área de tecnologia de alimentos possui importante atuação na cadeia do açaí, podendo, por meio de pesquisas, oferecer novas alternativas de processamento e conseqüentemente maior vida de prateleira e agregação de valor ao fruto de açaí.

##### *5. Aprimoramento do manejo da fertilidade do solo, nutrição e adubação no açaizeiro*

**Justificativa:** O conhecimento das exigências nutricionais e a adequação de técnicas de avaliação da fertilidade do solo ao cultivo do açaizeiro, nos diferentes sistemas de produção, são fundamentais para o sucesso do manejo de adubação dessa cultura nas fases de produção de mudas, de crescimento das plantas e produção de frutos.

##### *6. Desenvolvimento de cultivares de açaizeiro.*

**Justificativa:** O programa de melhoramento genético de qualquer espécie é dinâmico, de forma a permitir a obtenção de novas cultivares que atendam às exigências do mercado, do produtor, da agroindústria, de consumidores e que sejam produtivas e gerem produtos de qualidades em diferentes ambientes. Para o açaizeiro há um número insignificante de cultivares registradas no MAPA, as quais não conseguem atender todas as exigências atuais e futuras. O centro de diversidade da principal espécie de açaizeiro está no estuário amazônico, além disso, há germoplasma conservado no Banco da Embrapa Amazônia Oriental e que devem ser caracterizados e avaliados oferecendo possibilidades de se identificar genótipos para as mais diferentes características e exigências, como produção de frutos centrada na entressafra, com alto rendimento de polpa, que viabilizem a obtenção de produtos funcionais, sejam tolerantes ao estresse hídrico, além de solucionar entraves em áreas correlatas que proporcionem avanços no seu programa de melhoramento que venham a contribuir com o ALP do açaizeiro. Uma nova estratégia a ser adotada envolve a obtenção de híbridos intra e interespecíficos.

Outras demandas relevantes:

*1. Impactos ambientais do manejo de açazais nativos*

**Justificativa:** Deve ser dada prioridade ao desenvolvimento de estudos que avaliem os impactos ambientais do uso e do manejo inadequado dos açazais em área de várzea. Pois, a expansão desordenada provoca riscos ambientais refletidos na flora e a fauna. A transformação de ecossistemas de várzeas em bosques homogêneos de açazeiros, sujeitas a inundações diárias, com a construção de canais de escoamento, movimentação de embarcações, contínua retirada de frutos sem reposição de nutrientes, pode conduzir riscos de estagnação da produção a médio e longo prazo. Foi observado que os produtores estão derrubando todas as outras espécies vegetais e deixando apenas os açazeiros, com isso está ocorrendo erosão genética nas espécies locais além do comprometimento do solo e das fontes subterrâneas.

*2. Identificação de compostos bioativos no açai*

**Justificativa:** O pigmento majoritário do açai são as antocianinas, compostos responsáveis pela coloração violácea da polpa e que estão altamente valorizados no mercado dos alimentos funcionais. Entretanto, a polpa de açai possui em sua composição outros compostos que, nos últimos anos, vêm sendo largamente estudados e associados à atividade antioxidante e seus benefícios. Dessa forma, pesquisas para a detecção desses compostos as espécies de açazeiro, não apenas na determinação de seus teores totais, mas também na identificação e na quantificação de compostos isolados (screening) são essenciais na prospecção e identificação de plantas com qualidade superior que podem ser usadas em futuros lançamentos de cultivares ou mesmo isolamento de moléculas para fins medicinais e/ou como ingrediente para biofortificação de alimentos com o fim funcional.

*3. Ecofisiologia do açazeiro em áreas de várzea e terra firme*

**Justificativa:** Há pouco conhecimento sobre a fisiologia do açazeiro em diferentes etapas de desenvolvimento, assim como sobre a ecofisiologia dessas espécies.

*4. Monitoramento, controle de pragas e doenças e o impacto dos métodos de controle no açazeiro.*

**Justificativa:** Há pouco conhecimento sobre complexo de insetos-praga e microorganismos fitopatogênicos associados ao cultivo e ao manejo de populações naturais de açazeiro e praticamente nada é conhecido sobre a diversidade de inimigos naturais e seus parâmetros bio-ecológicos nessa palmeira. Há, também, demanda do setor produtivo por métodos eficazes e mais seguros ecologicamente para o controle de insetos-praga.

*Preparado pelos Pesquisadores:  
Ana Vânia Carvalho - Membro  
Jair Carvalho dos Santos - Membro  
José Edmar Urano de Carvalho - Membro  
Maria do Socorro Padilha de Oliveira - Coordenadora*



*Rafaella de Andrade Mattietto - Membro*  
*Vinícius Ide Franzini - Membro*  
*Walkymário Lemos - Membro*  
*Walnice Maria Oliveira do Nascimento – Membro*

---

## **7.7. Prioridades de pesquisa em Pimenta-do-Reino na Amazônia - CPATU**

*por José Francisco Pereira - terça, 10 maio 2011, 12:08*

### **Culturas Agroindustriais – Grupo de Trabalho Pimenta-do-reino**

#### **Introdução**

A cultura da pimenteira-do-reino foi a precursora da modernização da agricultura no Estado do Pará. Cultivada em grandes, médias e pequenas áreas, tem sido geradora do principal produto responsável pelo crescimento e movimentação comercial, em alguns municípios genuinamente produtores de pimenta-do-reino. É considerada a mais importante especiaria consumida no mundo e um dos principais produtos agrícolas da pauta de exportação do Pará, e o Brasil está entre os cinco maiores produtores de pimenta do mundo, na forma de frutos secos, frutos verdes em salmouras, sementes despulpadas e óleo-resina, que constituem os produtos de comercialização. O sistema de cultivo predominante no Brasil é o “cultivo solteiro” embora hoje, o sistema de consórcio seja o mais viável economicamente. A exploração da pimenteira-do-reino em alguns municípios no Pará é predominante na agricultura familiar, envolvendo cerca de 20.000 famílias e 60.000 empregos na época da colheita (julho a novembro), sendo a principal fonte de renda destas famílias, gerando divisas ao município, além de ter o caráter de fixar o homem ao campo.

A espécie *Piper nigrum* L., embora seja considerada planta de ciclo longo (perene) no Brasil, devido a fatores bióticos vem reduzindo sua vida útil, cuja média que, há algumas décadas era de 15-20 anos, atualmente está em torno de 6 anos devido principalmente à doença fusariose, responsável pela morte de plantas no campo, e as viroses (PyMoV e CMV) que reduzem a produção. Apesar da fusariose (*Nectria haematococca* f.sp. *piperis* anamorfo *Fusarium solani* f.sp. *piperis*), o produtor brasileiro aprendeu a conviver com este fungo por meio da adoção de práticas culturais disponibilizadas pela Embrapa, ao longo desses anos, possibilitando, assim, a exploração econômica e social da cultura com riscos minimizados. Entre as práticas recomendadas estão o preparo de mudas (corte, tratamento de estacas com fungicida, enraizamento, preparo das mudas), adubação, plantio, manutenção, tratamentos culturais, controle químico, biológico e integrado, tutor vivo e cultivares recomendadas.

O Brasil detém a tecnologia de cultivo mais avançada e a maior produtividade entre os países produtores de pimenta-do-reino, sendo, contudo, menos competitivo no mercado

mundial devido à política econômica e cambial, ao alto custo de produção e comercialização.

Por outro lado, com o novo cenário em que a preservação ambiental e o uso de tecnologias sustentáveis direcionam tanto as ações de pesquisas quanto a adoção de tecnologias e financiamento pelas instituições de fomento e creditícias, a geração de tecnologias devem levar em consideração além da questão econômica, os aspectos sociais, ambientais e culturais associados ao produto final de qualidade competitivo tanto no mercado interno quanto externo.

A cultura da pimenteira-do-reino pelas condições favoráveis que encontrou na região norte, particularmente no Estado do Pará, vem sendo cultivada desde a década de 30, cujas flutuações de preços no mercado internacional podem gerar estímulo e desestímulo à exploração, pois é um dos poucos produtos que em qualquer circunstância tem venda garantida.

Ressalte-se que a manutenção da produção é fundamental para que o Brasil detenha sempre uma fatia do mercado internacional, pois do contrário, outros países podem se beneficiar e conquistar mercados tradicionalmente ocupados pelo Brasil.

A tendência para a produção sustentável da pimenta-do-reino é por meio da exploração em sistemas integrados, tais como os SAF's, lavoura-florestas, e em sistemas consorciado com leguminosas. O uso de tutor vivo é uma alternativa viável para atender a legislação ambiental ao evitar o uso de madeira nobre, tendo como principal mecanismo para a plena utilização, o manejo adequado das plantas usadas como suporte, de modo que garanta uma boa cobertura do solo durante o período menos chuvoso e luz suficiente para a formação de reserva durante os estádios de produção de frutos. Tutores vivos, como a gliricídia, têm apresentado resultados promissores para o cultivo da pimenteira-do-reino. Ademais, o uso de leguminosas para cobertura e manejo do solo tais como margaridão, ingazeiro, são algumas que podem ser usadas.

Para o controle alternativo da fusariose o uso de extrato de nim tanto na formação de mudas quanto em cobertura no pé da planta tem indicado reduzir a ocorrência da doença. A propagação de mudas de boa qualidade fitossanitária é fundamental para garantir maior longevidade do ciclo produtivo da planta. A escolha de matrizes sadias, vigorosas e livres de doenças, garantirá mudas de ótimas qualidades, desde que associadas às técnicas de corte, tratamento com fungicidas, e enraizamento das estacas em casca de arroz carbonizada ou areia lavada, para posterior formação das mudas em sacos plásticos pretos em dimensões apropriadas e substrato adequado.

O programa de melhoramento genético, que tem como limitação a ausência de variabilidade genética para tolerância à fusariose, deve ter por objetivo gerar novas cultivares de pimenteira-do-reino que, mesmo não sendo resistente à fusariose, apresente as características de espigas longas, frutos graúdos e densos, floração homogênea, resistência à murcha amarela e a estresse hídrico, e de boa produtividade. Métodos de identificação de viroses e limpeza clonal associado à conservação dos germoplasma de espécies do gênero Piper é fundamental para revitalizar as plantas matrizes das cultivares em uso e disponibilizar aos viveiristas plantas matrizes sadias e vigorosas, e garantir o suporte ao programa de melhoramento genético na busca de genótipos produtivos e resistência à doença.

## Prioridades de Pesquisas e Justificativas

- Pré-melhoramento e melhoramento genético para tolerância à doenças e aumento de produtividade

### *Justificativas*

Em 2006, o país produziu pouco mais que 42.000 ton de pimentas preta e branca, cerca de 36.000 ton em 2007, e 34.000 ton em 2009, com divisas de mais de 100 milhões de dólares anual (IPC, 2010). A ocorrência da doença fusariose acarreta redução de 10% nas áreas cultivadas, correspondendo a uma perda de 5 milhões de dólares/ano (MAPA, 2007). A produtividade média, que alcançava de 3,0 a 3,5 ton/ha, reduziu-se para 2,5 ton/ha devido, principalmente, as doenças, além da fusariose, a murcha amarela e as viroses. A murcha amarela, uma doença causada por *Fusarium oxysporum*, ocorre em pimenteira-do-reino provocando nas plantas amarelecimento, perda das folhas e entrenós, e morte. As cultivares recomendadas para cultivo apresentam níveis diferentes de tolerância, sendo a mais susceptível a cultivar Guajarina (Duarte et al., 1997).

A pimenteira-do-reino é uma planta autógama, pertencente ao gênero *Piper*, o qual varia em número cromossômico tanto entre espécies, de  $2n = 24$  em *P. betle* a  $2n = 128$  em *P. nigrum*, quanto dentro de algumas espécies como em *P. nigrum* ( $2n = 48, 52, 104$  e  $128$  cromossomos) (Fedorov, 1969).

Há cultivares resistentes à murcha amarela, que apresentam espigas longas, precocidade e elevada produtividade, cujas características podem ser agrupadas em uma única cultivar (Poltronieri et al., 1999). O primeiro híbrido comercial (Panniyur-I) foi lançado após 13 anos de pesquisas na Índia, apresentando elevada produtividade, e no programa de melhoramento da Embrapa Amazônia Oriental os híbridos intraespecífico gerados foram susceptíveis à fusariose (Nambiar et al., 1978; Poltronieri et al., 1997), enquanto que as *Piper* nativas, tolerantes à fusariose, foram pouco exploradas como fonte de resistência, por meio de hibridação interespecífica (Poltronieri et al., 1999).

A cultura de embrião permite recuperar híbridos raros de cruzamentos incompatíveis; superar dormência e esterilidade de sementes; estudar os aspectos nutricionais e fisiológicos do desenvolvimento do embrião; desenvolver métodos de micropropagação; e testar viabilidade de sementes (Hu & Ferreira, 1990).

Estudos de enxertia utilizando três espécies nativas como porta-enxertos apresentaram incompatibilidade tardia com *P. nigrum* (Albuquerque, 1968; Albuquerque et al., 2001). A micropropagação tem sido aplicada em pimenteira (Philip et al., 1992; Moura et al., 2008; Nair & Gupta, 2003), entretanto, associada à microenxertia ainda não foi relatada para a espécie, apesar do amplo emprego em outras espécies como citrus, macieira e manga, com altas taxas de multiplicação e qualidade fitossanitária, e para estudos sobre compatibilidade entre diferentes clones.

Visando induzir variabilidade em *P. nigrum*, via mutação, Ando et al. (1997) selecionou plantas sobreviventes por oito anos em área de ocorrência da doença. A seleção *in vitro* com filtrado do fungo *Fusarium solani* foi um método aplicado por Lemos (2003) em gemas que sofreram radiação gama, necessitando de estudos complementares. A utilização de isoenzimas em *P. nigrum* indicou grupos para cruzamentos intraespecíficos

e interespecíficos (Poltronieri et al., 1997). Todas essas técnicas associadas ao melhoramento genético de pimenteira-do-reino serão fundamentais para a obtenção de novas cultivares, tanto pela redução do tempo quanto pela produção de mudas em massa para o setor produtivo das cultivares geradas.

Ressalte-se que todas as cultivares em uso são susceptíveis à doença fusariose, e detectada a incidência, em menos de dois anos, a área torna-se totalmente dizimada (Duarte & Albuquerque, 1999). A forma de propagação vegetativa favoreceu a disseminação da doença associada à vulnerabilidade genética. A principal estratégia de combate tem sido a geração de tecnologia que mantém em nível economicamente viável o cultivo. Considera-se que a solução é a obtenção de novas cultivares que sejam resistentes e/ou tolerantes a doença, além de serem produtivas, sendo o objetivo de vários estudos. Atualmente, sete cultivares são indicadas para cultivo com diferenças nas características de tamanho da espiga, peso de frutos, precocidade, produtividades e tolerâncias a outras doenças (Duarte & Albuquerque, 1999). Há cultivares com resistência à murcha amarela, característica de grande importância para a pipericultura. O agrupamento de todos os caracteres desejáveis pelos produtores por meio da geração de híbridos intraespecíficos é estratégia importante para o programa de melhoramento genético da cultura visando o lançamento de novas cultivares.

Como nove *Pipers* nativas apresentam tolerância à doença fusariose, sugere-se que sejam utilizadas em programas de melhoramento, seja para identificação, isolamento e clonagem de genes relacionados à resistência para uso na produção de plantas transgênicas, ou para utilização no processo de introgressão gênica a partir de hibridações interespecíficas. O melhoramento genético da pimenteira-do-reino por meio da hibridação intra e interespecífica é prioridade para esta cultura visando gerar híbridos intraespecífico com caracteres de resistência à murcha amarela, espigas longas, frutos densos, produção homogênea e alta produtividade, e híbridos interespecífico com genes introgrididos de resistência à fusariose, cujo desenvolvimento de ferramentas biotecnológicas de marcadores moleculares do tipo microssatélite, micropropagação, citogenética dos acessos do Banco de Germoplasma e microenxertia serão fundamentais para dar suporte ao programa de melhoramento genético. Ainda, a realização de estudos do patossistema *Piper nigrum*-*Fusarium solani* a nível molecular torna-se importante para a compreensão desse tipo de interação, quando identifica sequências gênicas putativas do fungo envolvidas no mecanismo de infecção, de modo a fornecer informações genéticas que apoiem e auxiliem o programa de melhoramento da pimenteira-do-reino na Embrapa Amazônia Oriental.

- Identificação e controle de viroses e fusariose

#### *Justificativas*

A fusariose, responsável pela podridão das raízes e secamento dos ramos, causado pelo fungo *Nectria haematococca* f. sp. *piperis* (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*), se disseminou rapidamente na região, destruindo, em curto espaço de tempo, grandes áreas cultivadas com pimenta-do-reino (Albuquerque & Duarte, 1977). Os primeiros sintomas desta doença foram observados a partir de 1960 pelo amarelecimento e queda gradativa das folhas e entrenós, e morte das plantas, causada pela infecção das raízes. As condições de temperatura e umidade elevadas da região favoreceram a esporulação do patógeno nas hastes das plantas mortas, e a partir de 1970, devido à disseminação aérea dos esporos passou a ocorrer a infecção dos ramos das plantas,

agravando ainda mais a doença (Duarte & Albuquerque, 1999). A diminuição da produção de pimenta no país se deve muito a esta doença, a qual acarreta uma redução de 10% nas áreas cultivadas, o que corresponde a uma perda de 5 milhões de dólares por ano (MAPA, 2007; PEPPERTRADE, 2008).

Dentre as viroses, destacam-se os vírus Cucumber mosaic virus (CMV) e Piper yellow mottle virus (PYMoV), que ocorrem em vários acessos e cultivares de pimenteira-do-reino afetando a produção, sendo necessário limpeza clonal (Albuquerque et al., 1999; Brioso et al., 2000). Há relatos de plantas com sintomas de viroses nas principais áreas produtoras do Pará: Tomé-Açu, Santa Izabel do Pará, Acará, Altamira, Abaetetuba e Baião, agravando as perdas de produção da cultura.

Devido à ocorrência dessas doenças, entre as quais a fusariose, murcha amarela e viroses, e ao aumento dos preços de insumos e mão-de-obra, o custo de produção no Brasil tornou-se muito elevado. Para compensar economicamente o produto final para exportação, é necessário desenvolver tecnologias visando o aumento da produtividade ou da lucratividade.

Métodos eficientes de identificação de viroses e da fusariose são indispensáveis para conter a disseminação. Alternativas de controle da fusariose por meio de extrato de nim ou outros extratos, tanto na fase de produção de mudas quanto durante o ciclo de produção, podem aumentar a longevidade do ciclo econômico da cultura que associado a práticas culturais que evitem à exposição à doença concorrerão para manter a elevada produtividade da cultura (3,0 Kg/planta). Identificação de viroses no estágio inicial concorrerão para combater os vetores e evitarão que plantas matrizes continuem sendo usadas como fornecedoras de estacas para produção de mudas, evitando assim a disseminação rápida da doença e também, garantirão aos viveiristas manter os campos de plantas matrizes livres de viroses.

Todas essas tecnologias geradas darão suporte para que o Brasil continue a concorrer no mercado internacional (Albuquerque & Ferraz, 1976 e Albuquerque & Duarte, 1991).

- Uso de tutor vivo ou outras alternativas de tutores mortos

#### *Justificativas*

A legislação ambiental imposta e as dificuldades de obtenção de madeira de lei como tutor morto ao cultivo tradicional da pimenteira-do-reino, requer pesquisas que viabilizem tanto o uso da madeira proveniente de espécies cultivadas ou em sistemas com tutores vivos. A Gliricídia tem sido uma das principais espécies adaptadas ao cultivo como tutor vivo, pois além de dar suporte à planta, se bem manejada, fornece sombra e nutrientes ao solo, assim como serve de cobertura no período pouco chuvoso. Estes aspectos associados à qualidade das mudas têm aumentado a longevidade da cultura. Outro aspecto é pesquisar novas alternativas como planta para fornecimento de tutores mortos. Dentre essas alternativas, o sansão do campo pode ser utilizado como fornecedor de madeira (tutor) a partir do quinto ano e com características para boa aderência das raízes e conservação da madeira durante o período de cultivo.

- Geração de boas práticas para evitar impurezas e contaminantes biológicos no produto final

### *Justificativas*

Embora o Brasil no contexto produtivo internacional esteja entre os principais produtores de pimenta-do-reino, existem algumas discrepâncias relacionadas à adoção de práticas por toda a cadeia produtiva que contribuam para a qualidade do produto final, principalmente àquelas adotadas na fase da colheita até ao armazenamento e comercialização. Nestas etapas, é necessário que o produtor tenha atenção especial aos fatores que podem levar às contaminações, uma vez que este aspecto contribui decisivamente para a depreciação do produto, tornando-o menos competitivo e impondo barreiras comerciais perante o mercado internacional. As contaminações podem ser causadas por vários fatores, sendo, porém as condições de higiene precárias durante a colheita, secagem e armazenamento dos grãos, os maiores responsáveis por contaminações, embora, deva-se ressaltar que os cuidados com o produto final devem ser visto também em todas as fases da produção ainda no campo, seja na prática de adubação e/ou no emprego de inseticidas e fungicidas no combate de pragas e doenças, que podem contribuir para ocorrência de resíduos no produto final. Diante deste cenário, a adoção de boas práticas que minimizem esses problemas e/ou eliminem é fundamental para obtenção de um produto final de qualidade, livres de impurezas e contaminantes biológicos (salmonelas, etc.).

- Uso da pimenteira-do-reino em sistemas integrados de produção

### *Justificativas*

Pesquisas para a definição de sistemas agroflorestais (SAF's), sendo a pimenteira-do-reino integrante do sistema é uma alternativa para a diversificação da produção e utilização de áreas alteradas na Amazônia. A pimenteira-do-reino pode ser utilizada em sucessão (cupuaçu, taperebá, cacau), com cultura anual no primeiro ano e em consórcio.

A geração dessas tecnologias garantirá o melhor aproveitamento das áreas e geração de renda durante todos os anos de cultivo.

- Identificação de leguminosas para adubação verde e cobertura do solo

### *Justificativas*

A pimenta-do-reino é muito sensível à competição de ervas daninhas por água e nutrientes, razão pela qual, Albuquerque et al. (1989) recomendam o mínimo de sete capinas manuais durante o ano. Essa é uma prática onerosa em função do grande empenho de mão-de-obra e também facilita o ataque de patógenos devido ao corte de raízes da pimenta-do-reino feito pela enxada nas operações de capina. Dessa forma, o manejo de leguminosas para adubação verde e cobertura do solo no cultivo da pimenta-do-reino visa solucionar esses problemas em razão de possibilitar a redução de sete capinas anuais para apenas uma, além de melhorar a fertilidade do solo devido à reciclagem de matéria orgânica e de nutrientes verificada no manejo da biomassa da leguminosa. Entre as leguminosas indicadas para adubação verde destacam-se a *Chamaecrista rotundifolia*, o *Desmodium ovalifolium* e as crotalarias. As vantagens da eliminação ou redução do número de capinas também podem ser obtidas pela cobertura do solo e sombreamento parcial da pimenta-do-reino utilizando-se leguminosas arbóreas como *Inga edulis*, consorciada com espaçamento médio de 5,0 m

entre plantas. Esse sistema vem sendo testado no município de Jacundá a mais de 10 anos, em plena produtividade e sem fusariose.

- Otimização de métodos de propagação e produção de mudas de pimenteira-do-reino

#### *Justificativas*

A produção de mudas de qualidade tem sido um dos gargalos para a expansão da cultura. Há necessidade de otimização dos métodos de propagação seja por meio do uso de substratos eficientes no processo de enraizamento das estacas, tratamento das estacas com fungicidas, ou pelo uso de micorrizas ou extratos de nim para um sistema radicular robusto e para controle de fungos do tipo *Fusarium solani* f. sp. *Piperis*. A obtenção de matrizes livres de doenças e viroses está associada à tecnologia de identificação de plantas livres desses microorganismos, seja pela geração de indexação das plantas ou pela identificação de sintomas iniciais da doença para eliminação e não uso de estacas a partir dessas plantas. O processo de micropropagação será fundamental para a limpeza clonal e produção de plantas matrizes de alta qualidade fitossanitária e genética.

- Conservação e caracterização de recursos genéticos do gênero *Piper*

#### *Justificativas*

A conservação de germoplasma tem sido reconhecida como uma forma vital para o melhoramento de plantas, pois assegura a disponibilidade de germoplasma em qualquer tempo e evita o processo de erosão genética (Roca, 1984). A conservação *in vitro* é, particularmente, importante para espécies de propagação vegetativa e espécies que apresentam sementes recalcitrantes. As plantas conservadas em campo, além dos elevados custos, correm riscos de perdas de genótipos valiosos devido à ocorrência de pragas, doenças e outros fatores de estresses ambientais (Ng & Ng, 1991). A conservação *in vitro* por cultivo mínimo oferece solução imediata para manutenção a curto e médio prazo, enquanto a criopreservação é uma solução para conservação em longo prazo (Stanwood, 1985).

O desenvolvimento de marcadores específicos para pimenteira-do-reino do tipo microsatélite serão usado para os estudos de diversidade genética, genotipagem e no processo de identificação, isolamento e clonagem de genes de interesse, principalmente aqueles relacionados à resistência à doença fusariose.

Das espécies nativas tolerantes ao *Fusarium*, algumas foram selecionadas para serem empregadas como porta-enxerto de *P. nigrum*. Porém, as combinações utilizadas não apresentaram sucesso, devido à incompatibilidade entre os indivíduos (Albuquerque, 1968; Albuquerque et al., 2001). Não há relatos da micropropagação associada à microenxertia ter sido empregada em pimenta-do-reino. Cruzamentos interespecíficos envolvendo *P. nigrum* e espécies nativas resistentes apresentaram dificuldades para a obtenção dos híbridos (Poltronieri et al., 2000).

A geração de tecnologias relacionadas à conservação de germoplasma de pimenteira-do-reino é fundamental para manter a variabilidade genética existente no BAG pimenta-do-reino e de gêneros correlatos. Há grandes dificuldades na manutenção dessa

variabilidade, pois muito acessos têm sido perdidos por problemas com fusariose e viroses. Praticamente, todo o BAG está infectado com viroses, e a revitalização das plantas é fundamental para garantir a variabilidade a ser empregado no programa de melhoramento. Há variação de número de cromossomos entre espécies do gênero Piper e entre cultivares de Piper nigrum. Daí, a necessidade de estudos citogenéticos, de acessos do banco de germoplasma e cultivares em uso, visando dar suporte ao programa de melhoramento genético da pimenteira-do-reino e para entendimento do processo evolutivo dessa espécie.

As atividades de pesquisas de limpeza clonal via cultivo de meristemas, o trabalho de microenxertia para minimizar as perdas pela fusariose, os estudos citogenéticos dos acessos dos banco e a transferência do BAG para áreas livres de doenças se constitui condições fundamentais para garantir a conservação do germoplas de pimenteira-do-reino.

- Tecnologias para agregação de valor à pimenteira-do-reino

#### *Justificativas*

Até então, a principal forma de comercialização da pimenta-do-reino é como matéria prima, como pimentas preta ou branca secas. Entretanto, pode-se agregar valor a pimenta por meios da geração de novas tecnologias, tais como para aperfeiçoar a tecnologia para extração de óleos essenciais e outras alternativas de uso como inseticidas, medicinal, pimenta verde em conserva, molhos, etc. de modo a conquistar mercados e oferecer novos produtos ao mercado interno e externo, e gerar mais emprego e renda ao setor da pipericultura e ao país.

*Equipe:*

*Oriel Filgueira de Lemos  
Simone de Miranda Rodrigues  
Marli Costa Poltronieri  
Otávio Manoel Nunes Lopes*

---

## **7.8. Debate Fórum**

### **TÓPICO IMPORTANTE, MAS POUCO EXPLORADO**

*por VICTOR FERREIRA DE SOUZA - segunda, 2 maio 2011, 15:59*

O objetivo básico deste trabalho do CECAT é a revisão dos PDU's das Unidades da Amazônia como forma de melhor aproveitar competências locais e, dentro do possível, reduzir "retrabalhos" dado ao pequeno quadro de pesquisadores nas Unidades. Apesar de discordarmos de se tentar este objetivo envolvendo as Unidades da Amazônia Legal (criada apenas para fins fiscais, não sendo um bioma ou uma região do País); se assim foi definido, assim devemos trabalhar. Foram distribuídos 10 grandes temas entre as nove Unidades que deveriam ser tratados de forma regional e não local. Infelizmente, este objetivo não foi atendido com as "Culturas agroindustriais, fruteiras etc...". Os arquivos disponibilizados não apresentam relação entre eles e têm uma visão quase que exclusiva do Amazonas e do Pará. Dessa forma, fica muito difícil discutir o que é e



o que não é prioridade! Vai-se do citrus ao tucumã, do dendê ao uxizeiro e aí por diante. A questão é quais são as principais culturas agorindustriais, fruteiras etc que as Unidades deveriam priorizar? A questão do tucumã, por exemplo, é qual o potencial econômico que o tucumã tem ou terá nos próximos anos? É potencial para agroenergia? Ótimo! Se é apenas para um determinado consumo local, não pode ser prioridade! O algodão, por exemplo, não vimos nos arquivos, e só o Mato Grosso deve colher nesta safra algo próximo de 620 mil hectares. Qual a importância econômica e social do cultivo do tucumã, da goiaba ou do bacuri frente ao do algodão?

---

## Prioridades de Pesquisa com Dendzeiro

*por Alfredo Homma - quinta, 21 abril 2011, 17:02*

A Câmara Setorial de Palma de Óleo coordenada pelo MAPA na sua Reunião realizada no dia 18/08/2010 colocou como prioridade os seguintes tópicos para pesquisa sobre dendzeiro:

1. Melhoramento genético, obtenção de novos cultivares e busca de soluções para anomalias, em especial do Amarelecimento Fatal;
2. Ampliação da oferta de sementes e mudas com genética definida para o Brasil;
3. Revitalização, modernização e expansão da infra-estrutura e facilidades físicas para produção de plantas matrizes e conhecimento;
4. Parcerias internacionais com institutos de excelência em palma de óleo; e
5. Pesquisa para avaliar efeitos da espécie.
  - Criação Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira, em Manaus, pela Deliberação Diretoria 098/1974, de 16 de abril;
  - A Deliberação da Diretoria 027/1980, de 20 de outubro, ampliou o Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira para Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê;
  - A Deliberação da Diretoria 008/1989, de 11 de julho, criou o Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia, AM, substituindo o Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê e a Uepae de Manaus;
  - Visita do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em Tomé-Açu, em 07/05/2010, onde lançou o megaprojeto para a expansão da palma de óleo (dendzeiro).

6. Há um vácuo na pesquisa sobre dendezeiro de 21 anos que precisamos avançar de forma celere, com investimentos de pesquisa locais e importação de tecnologia do Sudeste asiático.

---

## **7.9 Anexo**

**A busca por uma Amazônia Sustentável.**

---

## **8 Pesca e aquicultura**

### **8.1 Documento base**

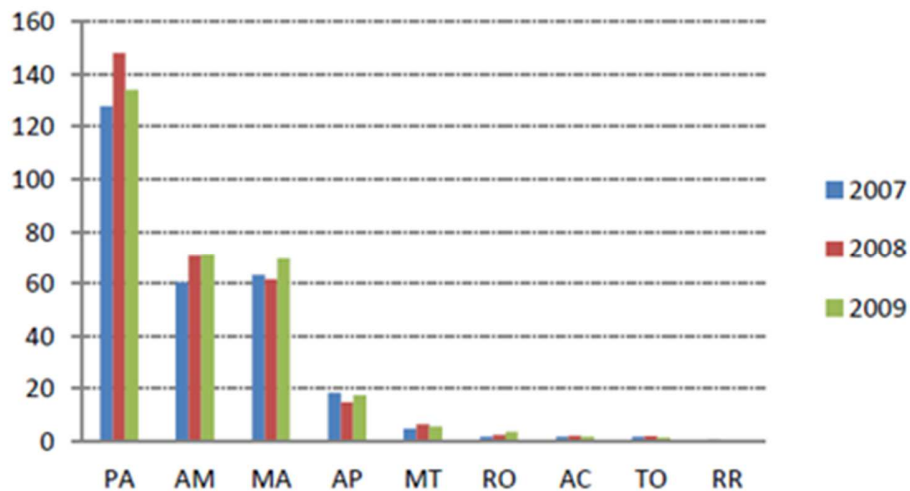
*Equipe: Adriano Prysthon, Daniele Kloppel, Eduardo Varela, Lucas Torati, Luciana Ganeco, Manoel Pedroza, Patrícia Maciel*

#### **A - DEFINIÇÃO DO TEMA**

##### **PESCA**

A vocação para a pesca é uma das principais características que diferencia a região amazônica das demais do Brasil, dada a dimensão da biodiversidade que a sustenta. Outro fator que diferencia a pesca na Amazônia é posição estratégica deste “continente”, que possibilita a cooperação internacional com países da América Latina a exemplo da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) e a Comissão para a Pesca Interior da América Latina (Cpescal). Nacionalmente, os nove estados da Amazônia Legal (AMZ-L) abrangem mais de 5 milhões de km<sup>2</sup> do território brasileiro e mais de 2.000 km de litoral, incluindo suas reentrâncias. A população total da AMZ-L é de cerca de 25 milhões (IBGE, 2010), dos quais apenas 1,5% são considerados pescadores. Apesar de pequeno, este número se torna relevante, pois a produção de pescado por extrativismo neste território representa 37% do volume total brasileiro (304 mil toneladas) e os pescadores desta região representam 45% (378 mil) do total do país (MPA, 2010).

Apesar de constituir uma das principais atividades econômicas na AMZ-L, a pesca possui um caráter essencialmente artesanal - com exceção de frotas no Amapá e Pará que efetuam uma pesca marítima semi-industrial. Os estados do Pará, Amazonas e Maranhão se destacam tanto em produção quanto em número de pescadores (figura 1). Pouco mais da metade da produção pesqueira da AMZ-L é desenvolvida no continente (54%), e o restante (46%) no litoral. A exemplo do Brasil, a produção oriunda da pesca na AMZ-L apresentou um ligeiro aumento de 8,8% entre 2007 e 2009, passando de 280.076 para 304.837 toneladas (MPA, 2010). Apesar do aumento, este cenário acompanha a tendência mundial de estabilidade da produção pesqueira em decorrência principalmente da exaustão dos estoques, poluição e mudanças climáticas (Verreth, 2011).



Fonte: MPA, 2010.

Figura 1. Produção pesqueira na AMZ-L, em mil toneladas, entre 2007 e 2009.

O produto da pesca tem como destino principal o mercado local, na forma in natura, resfriado ou salgado. No entanto, algumas empresas pesqueiras situadas no litoral do Pará exportam peixes e lagostas. A média de consumo de pescado per capita de 14 kg/hab/ano é superior aquela nacional de 9 kg/hab/ano (MPA, 2010a) e a recomendada pela FAO de 12 kg/hab/ano. No entanto, verificam-se fortes variações no consumo entre os estados da AMZ-L. O estado do Amapá apresenta um consumo per capita de 25 kg/hab/ano, o que representa 5 vezes o de Tocantins, por exemplo.

Quanto aos recursos pesqueiros identificados na AMZ-L, estimativas citam entre 1,5 a 6 mil espécies e recentes atualizações fixam este número em 3 mil (Santos e Santos, 2005), dos quais cerca de 200 são exploradas comercialmente. Aproximadamente 80% da produção identificada nos mercados regionais se concentram em apenas 10 espécies e em Manaus, por exemplo, 11 espécies concentram 95% dos desembarques (IBAMA, 2007).

O peixe, além de ser a principal fonte de proteína animal (Batista et al., 2004), movimentando o comércio, incrementa a renda e proporciona lazer (Santos, 2005; Santos e Santos, 2005). Neste sentido, a pesca com fins de aquarofilia (ornamental) também merece destaque. Este setor ainda possui uma cadeia produtiva pouco estruturada, porém rentável e promissora. Municípios como Barcelos no Amazonas tem 60% da economia atribuída à pesca de peixes ornamentais (Chao et al., 2001). Dentre as 1.200 espécies com potencial produtivo, apenas 60 a 300 são exploradas (Gadelha et al., sem data; MPA, 2010b). Estima-se que este mercado movimentou cerca de 12 milhões em 2008 e exportou mais de 26 milhões de peixes para 26 países. No entanto, problemas ligados a tecnologias de manejo e sanidade têm impedido a AMZ-L de melhor se posicionar no mercado internacional tal como ocorre com outros países como, por exemplo, a Malásia que detém 65% do mercado mundial, trabalhando inclusive com peixes ornamentais amazônicos (Gadelha et al., sem data). Outra modalidade de pesca praticada na AMZ-L é a esportiva, realizada em sistemas de pesque-pagues, rios e lagos, geralmente empregando aparelhos de pesca com linhas e anzóis.

O desenvolvimento sustentável da pesca possui um papel importante na conservação da biodiversidade amazônica. Primeiro pelo caráter extrativista, que necessita de ordenamento para o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas e das comunidades ribeirinhas, segundo pela própria dependência da pesca com relação aos serviços ambientais. É necessário tornar esses sistemas mais eficientes para garantir a conservação dos estoques e a perpetuação da economia local, uma vez que a pesca na AMZ-L constitui uma forma de subsistência de diversas populações e etnias (Almeida et al., 2008).

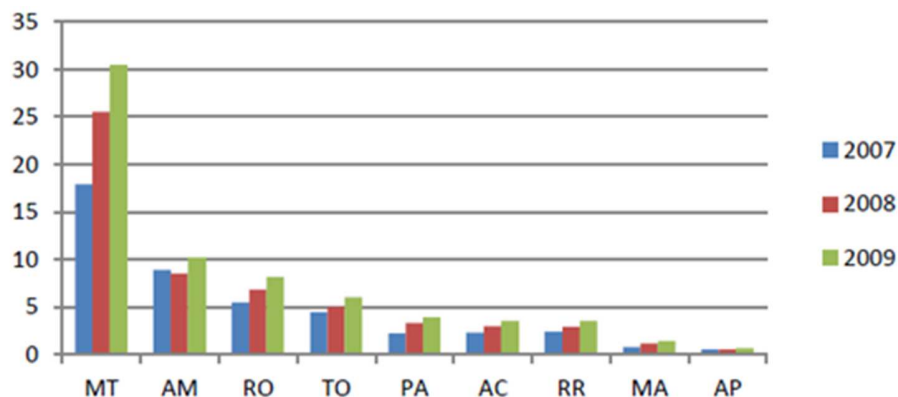
## **AQUICULTURA**

A região da Amazônia Legal (AMZ-L) apresenta um grande potencial para expansão na área de aquicultura, uma atividade fundamental para suprir a crescente demanda regional por proteína de origem animal (Queiroz et al., 2002). Uma das principais características que distinguem a aquicultura da AMZ-L daquela praticada no resto do Brasil é o fato de que a maioria das espécies cultivadas é nativa (Queiroz et al., 2002). Essa atividade consiste em um exemplo de utilização econômica dos recursos genéticos desse bioma, representando também um aspecto conservacionista de maior importância, uma vez que a produção destas espécies em cativeiro diminui a pressão da pesca sobre as mesmas no seu ambiente natural. A própria diversidade de ecossistemas e vastidão da AMZ-L gera uma aquicultura diferenciada com relação ao resto do país. Aspectos como regime pluviométrico, temperatura, natureza química e biológica das águas, entre outros, tem uma influência direta sobre a aquicultura.

A aquicultura da AMZ-L apresenta uma forte heterogeneidade no que se refere ao nível tecnológico dos produtores. Contribuem para esse quadro a diversidade de espécies cultivadas, as diferenças ambientais entre as microregiões e a falta de pacotes tecnológicos para as espécies amazônicas – o que leva a grandes variações nos sistemas de cultivo. Além disso, outros problemas e restrições que contribuem para essa heterogeneidade envolvem a deficiência de assistência técnica, restrições ambientais, baixa disponibilidade de larvas e alevinos assim como sua qualidade e elevado custo (Queiroz et al., 2002). A produção aquícola da AMZ-L é essencialmente continental (99,63%). Entretanto, o Pará e o Maranhão apresentam uma pequena participação na aquicultura marinha nacional (ostreicultura e carcinicultura) (Boscardin, 2008; MPA, 2010). A grande maioria dos cultivos é realizada em viveiros escavados e açudes, existindo porém uma tendência de aumento na utilização de tanques-rede (Lee e Sarpentonti, 2008; Sahium, 2010).

A piscicultura é a principal atividade aquícola da AMZ-L, havendo também uma pequena participação da quelonicultura, ranicultura e jacaricultura. Na piscicultura, as espécies mais cultivadas variam de acordo com o estado, destacando-se os gêneros *Colossoma* (tambaqui), *Pseudoplatystoma* (surubins), *Arapaima* (pirarucu), *Piaractus* (pacu e pirapitinga), *Brycon* (matrinxã), bem como os híbridos (tambacu, tambatinga, pintado da Amazônia) (MPA, 2010). Verifica-se também a ocorrência da produção de espécies exóticas: tilápias e carpa (Boscardin, 2008).

A aquicultura da AMZ-L tem apresentado um forte crescimento, verificando-se nos últimos anos um aumento da produção em todos os estados, com destaque para o Mato Grosso (Figura 1). Entre 2007 e 2009 a produção aquícola da AMZ-L apresentou um crescimento de 49%, passando de 46.989 para 69.941 toneladas. Este valor representa 18% da produção total de pescados da AMZ-L.



Fonte: MPA, 2010.

Figura 2. Produção aquícola na AMZ-L, em mil toneladas, entre 2007 e 2009.

Na comercialização, o destino da maior parte da produção é o mercado interno – sobretudo o local e regional – havendo, no entanto, alguns empreendimentos no estado do Mato Grosso voltados para o mercado internacional. Neste sentido, vale ressaltar o potencial de desenvolvimento do pirarucu no mercado externo. Algumas pisciculturas mais tecnificadas tem conseguido incrementos produtivos e estruturais, o que os permite direcionar suas produções ao mercado de grandes centros urbanos, tal como Manaus, Brasília, Goiânia e São Paulo. A produção é constituída principalmente de peixe in natura ou resfriado.

## **B - SITUAÇÃO DO CONHECIMENTO ATUAL NA REGIÃO**

A tabela I relaciona as principais instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D) atuantes em pesca e aquicultura na região da AMZ-L.

INSTITUIÇÕES	ÁREAS DE PESQUISA	DETALHES
<b>Acre</b>		
Universidade Federal do Acre	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesca e Aquicultura.</li> </ul>	
<b>Amapá</b>		
Embrapa Amapá	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participante do AQUABRASIL;</li> <li>▪ Pesquisas em pesca: Principais recursos pesqueiros explorados (caranguejo-uçá e camarões nativos); Tecnologia e processamento do pescado; Atividades de extensão, transferência de tecnologia e treinamento técnico na área pesqueira relacionadas a agregação de valor e subprodutos; Agregação de valor às espécies exploradas comercialmente; Discussões e tomadas de decisão concernentes à política da pesca para o Estado;</li> <li>▪ Pesquisas em Aquicultura: Biologia de espécies nativas, Sistemas de produção, Incorporação de novas espécies aos sistemas produtivos, Validação de tecnologias, Tecnologias para aquicultura familiar, Produção familiar integrada (minhocultura, horticultura e piscicultura), Engorda de camarões em tanques-rede na foz do Rio Amazonas, Sanidade e parasitologia em pisciculturas, Estudos sobre a introdução de fauna exótica (Tilápia), Estudos com peixes ornamentais, Estudos tecnológicos com Tambaqui, Pirarucu e quelônios.</li> </ul>	
Universidade Federal do Amapá	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesca e aquicultura.</li> </ul>	
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inventário biológico e estudo da biodiversidade de áreas pesqueiras;</li> <li>▪ Diagnóstico da pesca e aquicultura do Estado do Amapá;</li> <li>▪ Ecologia e pesca do camarão <i>Macrobrachium amazonicum</i> no estuário do Rio Amazonas;</li> <li>▪ Bioecologia, captura e esforço de pesca do caranguejo – uçá (<i>Ucides cordatus</i>);</li> <li>▪ Plano de Manejo pesqueiro do Parque Nacional do Cabo Orange e da Reserva Biológica do Lago Piratuba;</li> <li>▪ Diagnóstico sócio-ambiental e gestão participativa do setor pesqueiro atlântico do Estado do Amapá.</li> </ul>	
<b>Amazonas</b>		
Universidade Federal do Amazonas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participante do Projeto Aquabrazil;</li> <li>▪ Projeto DARPA-Desenvolvimento da Aquicultura e Recursos Pesqueiros na Amazônia;</li> <li>▪ Sustentabilidade da Cadeia Produtiva de Peixes Ornamentais Amazônicos;</li> <li>▪ Manejo Pesqueiro, Sanitário e Gestão Participativa;</li> <li>▪ Isolamento e caracterização de bactérias patogênicas de peixes cultivados no Estado do Amazonas;</li> <li>▪ Estudos sobre desova induzida, alevinagem, desenvolvimento ponderal e relações morfométricas do jaraqui;</li> <li>▪ Estudos de ecofisiologia de peixes como suporte à piscicultura;</li> <li>▪ Distribuição dos peixes herbívoros e onívoros do lago camaleão num ciclo hidrológico;</li> <li>▪ Análise da variabilidade genética do tambaqui para seleção de matrizes;</li> </ul>	<p>Mestrado em Ciências Pesqueiras e Especialização em Manejo de Pesca</p> <p>Mestrado e doutorado em Biotecnologia, e em Diversidade Biológica</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenvolvimento da pesca e piscicultura junto a comunidades indígenas e ribeirinhas.</li> </ul>	
INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participante do Projeto Aquabrazil;</li> <li>▪ Coordenação de Pesquisas em Aquacultura (CPAQ): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprodução, nutrição, fisiologia, sanidade e manejo de peixes criados em cativeiro;</li> <li>- Estudo de Ingredientes alternativos em rações para peixes amazônicos em cultivo;</li> <li>- Apoio ao Desenvolvimento da Piscicultura no Alto Rio Negro;</li> <li>- Projeto DARPA-Desenvolvimento da Aquicultura e Recursos Pesqueiros na Amazônia;</li> </ul> </li> <li>▪ Coordenação de Pesquisas em Biologia Aquática (CPBA): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo dos ecossistemas aquáticos da Amazônia.</li> <li>- Parasitologia de Peixes: Monitoramento da fauna de parasitas de peixes da Amazônia no ambiente natural e em sistemas de cultivo;</li> </ul> </li> <li>▪ Coordenação de Pesquisas em Produtos Naturais (CPPN): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioprospecção de plantas visando substâncias antibacterianas em peixes;</li> </ul> </li> <li>▪ Coordenação de Pesquisas em Tecnologia de Alimentos (CPTA): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologias para o aproveitamento de espécies cultivadas.</li> </ul> </li> </ul>	Mestrado e doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (BADPI), e em Ecologia
Embrapa Amazônia Ocidental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participante do AQUABRASIL;</li> <li>▪ Melhoramento Genético do Tambaqui;</li> <li>▪ Sistema de produção em tanque escavado (tambaqui, matrinxã e tartaruga);</li> <li>▪ Reprodução do pirarucu;</li> <li>▪ Sanidade de peixes nativos;</li> <li>▪ Uso de plantas medicinais em pisciculturas.</li> </ul>	A adoção do sistema de produção recomendado pela Embrapa é uma exigência das agências de fomento da piscicultura no AM
Centro Universitário Nilton Lins	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudo das doenças do pirarucu cultivado na Amazônia;</li> <li>▪ Elevação dos teores médios de ômega-3, aplicado à alimentação do tambaqui e pirarucu;</li> <li>▪ Monitoramento ambiental de peixes ornamentais;</li> <li>▪ Identificação de sensores de DNA extraídos de peixes para a detecção de ambientes impactados e no auxílio da reprodução.</li> </ul>	Mestrado e Doutorado em Aquicultura
Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de Manejo da Pesca do pirarucu;</li> <li>▪ Pesquisa e monitoramento da Pesca do tambaqui;</li> <li>▪ Pesca rastreada de peixes ornamentais.</li> </ul>	
<b>Maranhão</b>		
Instituto Federal do Maranhão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Núcleo de pesquisa aplicada em pesca e aquicultura: Preservação ambiental de áreas de pesca no território étnico de Alcântara/MA; Ações para a sustentabilidade da pesca na comunidade pesqueira da Estiva e Coqueiro em São Luís.</li> </ul>	
Universidade Federal do Maranhão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesca.</li> </ul>	
<b>Mato Grosso</b>		
Universidade Federal do Mato Grosso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participante do AQUABRASIL;</li> <li>▪ Piscicultura (Produção de peixes, Reprodução e Biotecnologia, Análise de Diversidade Genética, Fisiologia Aplicada à Piscicultura);</li> <li>▪ Pesca.</li> </ul>	Pós-graduação em Ciência Animal
Embrapa Agrossilvipastoril	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piscicultura.</li> </ul>	
<b>Pará</b>		
Universidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistema de Reprodução em Teleósteos Tropicais;</li> </ul>	Pós-graduação



Federal Rural da Amazônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análise Socioeconômica Aplicada à Pesca e à Aquicultura;</li> <li>▪ Nutrição e Sistemas de Piscicultura.</li> </ul>	em Aquicultura
Universidade Federal do Pará <i>campus</i> de Bragança	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piscicultura, carcinicultura, malacocultura, cultivo de microalgas;</li> <li>▪ Ictioparasitologia;</li> <li>▪ Genética aplicada à aquicultura;</li> <li>▪ Biologia Pesqueira;</li> <li>▪ Tecnologia e Microbiologia do Pescado;</li> <li>▪ Tecnologia de criação de peixes ornamentais.</li> </ul>	Pós-graduação em Biologia Ambiental
UFPA <i>campus</i> de Belém	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tecnologias para criação sustentável de peixes ornamentais amazônicos;</li> <li>▪ Estatística Pesqueira e Biologia populacional de recursos pesqueiros;</li> <li>▪ Parasitologia;</li> <li>▪ Citogenética de peixes.</li> </ul>	Pós-graduação em Ecologia Aquática e Pesca
Instituto Federal do Pará	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tecnologia do Pescado;</li> <li>▪ Pesca;</li> <li>▪ Tecnologia de criação de peixes ornamentais.</li> </ul>	
Embrapa Amazônia Oriental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participante do AQUABRASIL;</li> <li>▪ Tecnologia de criação de Pirarucu;</li> <li>▪ Conservação de recursos aquáticos;</li> <li>▪ Piscicultura familiar.</li> </ul>	
Centro de Pesquisas e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesca marinha e continental;</li> <li>▪ Estatística pesqueira.</li> </ul>	
<b>Rondônia</b>		
Emater Rondônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participante do AQUABRASIL.</li> </ul>	
Universidade Federal de Rondônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboratório de Ictiologia e Pesca: Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna do rio Madeira, Ecologia e Biologia de Peixes, Inventário Taxonômico, Ictioplâncton, Atividade Pesqueira;</li> <li>▪ Aquicultura: Unidade Demonstrativa de Aquicultura (UDA) do reservatório de Samuel e Formação do Núcleo de Pesquisa Aplicada a Pesca e Aquicultura (NUPA).</li> </ul>	
<b>Roraima</b>		
Embrapa Roraima	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piscicultura.</li> </ul>	
SEBRAE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piscicultura Empresarial na Região Central de Roraima.</li> </ul>	
Universidade Federal de Roraima	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesca.</li> </ul>	
<b>Tocantins</b>		
Embrapa Pesca e Aquicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistemas de produção, Sanidade, Nutrição e alimentação;</li> <li>▪ Reprodução e Melhoramento genético;</li> <li>▪ Manejo, gestão e conservação de recursos pesqueiros;</li> <li>▪ Aproveitamento agroindustrial de pescados;</li> <li>▪ Agroclimatologia;</li> <li>▪ Socioeconomia.</li> </ul>	
Universidade Federal de Tocantins	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesca: monitoramento da ictiofauna em áreas represadas, parasitologia;</li> <li>▪ Aquicultura: toxicologia.</li> </ul>	
Instituto Federal do Tocantins (Araguaina)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesca e aquicultura.</li> </ul>	

Fonte: Autores, adaptado de Freitas (2010).

Tabela I. Principais instituições de P&D em pesca e aquicultura atuantes na AMZ-L.

### Instituições estrangeiras

Instituições estrangeiras também desenvolvem pesquisas relacionadas com pesca e aquicultura na AMZ-L (Tabela II). Grande parte desses trabalhos se referem a estudos ecológicos.

Tema	Instituição	Ano	Local da pesquisa	Espécie
Conservação/ biodiversidade	Universidade de Sevilla (Espanha)	2007	Rio Amazonas	Diversas
Poluição/ Mercúrio	Universidade do Québec/Montreal (Canadá)	2007	Rio Tapajós	Diversas
Genética/ microsatélites	Universidade de Macquarie (Austrália)	2006	Rio Negro	<i>Blacking hatcheftfish,</i> <i>Carnegiella marthae</i>
Genética/ Linhagens	Museu de História Natural da Suécia (Suécia)	2006	Amazônia Oriental	<i>Apistogramma caetei</i>
Parasitologia	Museu de História Natural da Suíça (Suíça)	2006	Amazônia	<i>Pseudoplatystoma</i> <i>fasciatum</i>
Sistemática	Universidade da Flórida (EUA)	2006	Amazônia Central/ Brasil	<i>Rhabdolichops nigrimans</i> <i>R. navalha R. lundbergi</i>
Mercúrio/ bioacumulação	Universidade do Quebec (Canadá)	2005	Rios Tapajós/ Amazonas	Diversas
Parasitologia	Universidade do Porto (Portugal)	2005	Rio Amazonas, próximo a Manaus	<i>Semaprochilodus insignis,</i> parasita: <i>Myxobolus insignis</i>
Ecologia	Universidade de Massachusetts (EUA)	2004	Rio Amazonas	Gymnotiformes (peixes elétricos)
Ecologia	Comitê de conservação de Washington (EUA)	2004	Rio Amazonas	Gymnotiformes (peixes elétricos)
Nutrição	Universidade Federal de Tecnologia (Nigéria)	2008	Manaus - INPA	<i>Colossoma macropomum</i> (Tambaqui)
Nutrição	Universidade de Ciências Agrárias (Índia)	2007- 2008	Manaus - INPA	Diversas

Fonte: Adaptado de Faria (2008). Nota: Dados dos trabalhos científicos registrados na Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA).

Tabela II – Algumas instituições estrangeiras de P&D em pesca e aquicultura atuantes na AMZ-L.

#### O projeto AQUABRASIL

O AQUABRASIL é um projeto em rede desenvolvido pela Embrapa em parceria com várias instituições de pesquisa brasileiras. O objetivo do projeto é produzir embasamento técnico-científico para o desenvolvimento do agronegócio aquícola em bases sustentáveis, tendo como objetos as espécies selecionadas, camarão marinho, tilápia, tambaqui e cachara no Brasil. Essas duas últimas espécies estão entre as mais importantes dentro da AMZ-L, e neste sentido o projeto envolve várias instituições de P&D da região.

Sendo assim, o AQUABRASIL é atualmente um dos maiores projetos de P&D em aquicultura realizado na AMZ-L. As instituições de P&D da AMZ-L envolvidas no projeto são: Embrapa Amazônia Ocidental (CPAA), Embrapa Amazônia Oriental (CPATU), Embrapa Amapá, Embrapa Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA-Belém), INPA, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Centro Universitário Nilton Lins (CUNIL), Emater Rondônia.

## **C - TECNOLOGIAS EM USO E DISPONÍVEIS**

### **PESCA**

Devido ao caráter essencialmente artesanal, pouco mecanizado e de mão de obra familiar e/ou compadrio, os meios de produção (artes de pesca, embarcações, etc.) possuem baixo nível tecnológico e quase sempre são adaptáveis ao ambiente e a disponibilidade dos recursos (Diegues, 1995). Destaca-se a ruptura nos padrões tecnológicos entre as décadas de 70 e 90 com o advento das fibras sintéticas (náilon), dos motores a diesel, o aumento na fabricação de gelo e a expansão da pesca comercial. Na prática, a maioria dos petrechos de pesca é mal dimensionada em relação ao esforço e, muitas vezes, predatória - principalmente as redes de emalhe e arrasto. As embarcações ainda oferecem poucas condições de autonomia e segurança ao pescador, sendo em sua maioria canoas.

Mesmo havendo esforços de pesquisa para o desenvolvimento de técnicas modernas de salga, secagem e congelamento (Jesus et al., 1991), a principal forma de comercialização ainda é o pescado fresco e com pouco valor agregado, não existindo também qualquer gerenciamento dos resíduos produzidos pela atividade como o aproveitamento do couro, por exemplo. A cadeia produtiva é fortemente dependente de atravessadores (Silva e Silva, 2001).

As principais modalidades de pesca efetuadas na Amazônia são as de linhas (de mão, vara, espinhel) de redes fixas ou móveis (emalhe, cerco e tarrafas), de arpões em madeira ou metal, de armadilhas fixas ou móveis, e coleta manual. As embarcações são geralmente de baixa autonomia, pequeno porte, feitas em madeira e em alguns casos lanchas em alumínio. Geralmente elas são menores que 12 metros, podendo ser movidas à vela, remo ou motor (de centro ou de popa). As embarcações possuem diferentes capacidades de carga, desde 200kg (canoas) até 3 toneladas (geleiros). A depender da região amazônica explorada a tripulação pode compor de 1 a 6 pescadores e o tempo expedição entre 1 e 8 dias. Algumas embarcações funcionam como pequenos centros flutuantes (“geleiros” ou “barco-mãe”) e têm diversas funções como concentrar a produção de pequenas embarcações, auxiliar no lançamento de redes, armazenar e conservar pescado e comercializar parte da produção dos ribeirinhos.

A pesca semi-industrial, também chamada de artesanal de grande escala, ocorre no estuário e litoral amazônico até a plataforma continental, e se caracteriza por barcos de maior tamanho e autonomia. As embarcações possuem mais de 12 metros, dispoendo de casario, convés, urnas com capacidade de armazenamento de até 12 toneladas e motores que chegam até 220 HP.

Existe um gradiente tecnológico do estuário em direção as áreas mais profundas, desde a coleta manual nos manguezais até embarcações que passam mais de 30 dias no mar e possuem bom nível de tecnologia de pesca e navegação (GPS, sonda, rádio VHF, mecanismos de içar redes e guinchos hidráulicos, etc.). Geralmente estas pescarias são mono-específicas.

O esforço de pesca vem aumentando no litoral amazônico com as frotas de outros estados, principalmente do nordeste, que vem em busca de melhores índices

econômicos. Esta pesca causa um impacto ambiental significativo devido ao efeito do arrasto e a captura de espécies indesejáveis economicamente (fauna acompanhante).

Neste sentido, um estudo realizado no Pará utilizando indicadores de sustentabilidade baseado em cinco dimensões da pesca artesanal e industrial (ecológica, econômica, social, tecnológica e manejo), indicou que poucos sistemas são sustentáveis em todas as dimensões simultaneamente (Isaac et al., 2009). Tais resultados reforçam a necessidade de pesquisas que levem em consideração não apenas o nível tecnológico, mas também a interação com outros componentes para o melhor dimensionamento de ações.

Um dos grandes entraves para o desenvolvimento ordenado do setor é a falta de informação sistematizada e contínua sobre aspectos da produção. A fragilidade de dados estatísticos, aliados a magnitude do território amazônico, aos diferentes ambientes de pesca, a notória diversidade cultural, a complexidade e a multiespecificidade da pesca artesanal, dificultam ainda mais as pesquisas no sentido de (i) amparar a implementação de medidas corretas de ordenamento, (ii) fornecer instrumentos legais e promover o desenvolvimento das comunidades que residem em áreas marinhas, estuarinas e continentais de forma sustentável e participativa.

Diversas instituições e programas de pesquisa estão voltados a este setor na AMZ-L, porém, de forma pouco sistematizada e integrada. As pesquisas realizadas e em andamento mais evidentes têm dado foco em ações de ordenamento e organização socioambiental dos pescadores. Porém, um dos principais problemas enfrentados pelo setor é a pesquisa para subsidiar o ordenamento. Atualmente, inexistem políticas governamentais de apoio à pequena produção no litoral, por exemplo.

As Reservas Extrativistas, os Arranjos Produtivos Locais, os Acordos de Pesca e a Gestão Participativa são alguns exemplos de sucesso (MPA, 2009; Neto e Guimarães, 2006; Almeida et al., 2009). Os diferentes modelos de gestão englobam características intrínsecas às diferentes culturas e populações, porém tem em comum o conhecimento tradicional como balizador do processo. Considerando todos os modelos de gestão em número, a AMZ-L concentra a maioria deles (Kalikoski et al. 2009) sendo os principais arranjos institucionais na forma de Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Reserva Extrativista (RESEX), Acordos de Pesca e Manejo comunitário de lagos. Na AMZ-L, os Acordos de Pesca, por exemplo, permitiram um aumento de produtividade de 40 à 60% em relação aos lagos não manejados (Lorenzen et al., 2002)

Da mesma forma, o associativismo vem se mostrando como importante instrumento para a organização do setor face ao dinamismo e as mudanças sucessivas das cadeias produtivas na Amazônia. Do ponto de vista tecnológico ainda são insuficientes os estudos tendo em vista a própria natureza artesanal da atividade. As ações futuras em pesquisa pesqueira na AMZ-L devem priorizar não apenas tecnologias menos agressivas ao meio ambiente, mas também considerar as pluralidades, regionalidades e os saberes tradicionais dos povos intrínsecos a este setor.

## **AQUICULTURA**

O sistema de cultivo predominante na região da AMZ-L é o semi-intensivo, desenvolvido em viveiros escavados, açudes e barragens (com múltiplas finalidades). Existe uma tendência de aumento na utilização de tanques-rede - aproveitando principalmente

corpos d'água já existentes como lagos de hidroelétricas. A modalidade de cultivo em canais de igarapé é amplamente utilizada no estado do Amazonas, apesar de apresentar sérias restrições devido as normas ambientais vigentes. O monocultivo é utilizado na maioria dos empreendimentos, com ocorrência de policultivo em algumas regiões.

De uma maneira geral, os piscicultores da região da AMZ-L possuem estruturas de produção de pequeno porte e com um baixo nível tecnológico. Entretanto, o oposto é observado no estado do Mato Grosso, que apresenta a maior produção aquícola da AMZ-L. Neste estado, as pisciculturas contam com maior tecnificação. Além disso, apresenta legislação estadual que normatiza a produção de peixes (dentre eles, os híbridos) e conta com incentivos fiscais e programas de apoio à produção (Barros, 2010). No Mato Grosso, a piscicultura é a principal atividade em mais da metade das propriedades envolvidas com aquicultura, sendo o maior número delas de grande porte (> 50 ha) (Barros, 2010). Em contraste, a aquicultura no Pará se configura como uma atividade secundária para complementação de renda. Grande parte das propriedades paraenses possuem até 2 ha de lâmina d'água e pouca tecnificação, sem ações de boas práticas de manejo no que se refere a qualidade da água (Lee e Sarpentonti, 2008).

Em geral, os produtores da AMZ-L não utilizam aeradores, apesar da utilização deste tipo de equipamento junto a grandes produtores, por exemplo, do estado do Amazonas (Barros et al., 2009). O monitoramento da qualidade de água é pouco utilizado, não havendo utilização de técnicas simples de controle.

A produção de alevinos é um dos principais gargalos da aquicultura na AMZ-L, pois a mesma não é suficiente para atender a demanda. Um exemplo disso ocorre no Amapá, onde grande parte dos alevinos vêm de estações de alevinagem de fora do estado. Algumas barreiras tecnológicas dificultam a produtividade nas estações de alevinagem. O problema tecnológico começa no manejo de matrizes (e.g. nutrição e domesticação de reprodutores). Outras importantes barreiras tecnológicas apresentadas por esse setor são: qualidade de água, conhecimento da fisiologia reprodutiva das espécies nativas e manejo adequado na fase de larvicultura. Em síntese, existem demandas tecnológicas para a produção de alevinos para a maioria das espécies nativas da AMZ-L.

No que se refere a sanidade, são carentes as tecnologias para monitoramento sanitário da produção, como o diagnóstico, profilaxia e tratamento de doenças. Existem tecnologias relacionadas às boas práticas de manejo que visam a prevenção de problemas sanitários. Algumas dessas técnicas ainda são pouco difundidas, como as práticas quarentenárias e as condutas de transporte de peixes vivos objetivando evitar a transferência de patógenos entre regiões ou propriedades.

O principal alimento é ração na forma extrusada havendo, sobretudo nas pequenas e médias propriedades, a complementação com subprodutos locais. Na área de nutrição, de modo geral, os produtores da AMZ-L utilizam um mesmo tipo de ração. Não existem rações comerciais formuladas para cada espécie ou grupo de espécies amazônicas, sendo essa uma demanda tecnológica fundamental. Esses fatos ressaltam a necessidade de desenvolver rações espécie-específicas considerando o valor nutricional e digestibilidade dos ingredientes utilizados. Aliado a isto, observa-se um

reduzido número de fábricas de ração na AMZ-L, a exemplo dos estados do Amapá e Tocantins que ainda não dispõem de indústrias comerciais (Santos et al., 2008).

O setor de processamento de pescado ainda é pouco estruturado na AMZ-L, havendo poucas unidades de beneficiamento, com exceção dos estados de Mato Grosso e Tocantins que possuem plantas de maior capacidade. Outro entrave se refere à carência de fábricas de gelo na região. De forma geral, o processamento na AMZ-L consiste apenas na evisceração e, ocasionalmente, filetagem e preparação em cortes, excetuando o estado do Mato Grosso que apresenta um diferencial no processamento, apresentando ao consumidor um pescado com até 14 tipos de cortes diferentes (Barros, 2010). Destaca-se também a salga como um dos métodos utilizados para processamento do pirarucu na Amazônia.

Os órgãos de licenciamento ambiental muitas vezes, não possuem bases científicas e indicadores ecológicos eficientes para tomada de decisão nos licenciamentos de pisciculturas na AMZ-L. Desta forma, um dos principais entraves na região é a dificuldade na obtenção de licenciamento ambiental por parte dos produtores, inviabilizando a liberação do crédito bancário. A busca por indicadores ecológicos, principalmente da qualidade da água, alterações na biota aquática, bem como o manejo de efluentes são também demandas tecnológicas ligadas diretamente à aquicultura dessa região.

No que se refere a organização dos produtores, verifica-se ainda uma forte dispersão dos mesmos, havendo necessidade de criar e/ou melhorar as associações e cooperativas. Isto poderá trazer benefícios relacionados principalmente a diminuição dos custos de aquisição de insumos e a uma maior agregação de valor durante a comercialização – que ainda é feita sobretudo por intermediários (atravessadores).

### ***Transferência de tecnologia***

A transferência de tecnologia na pesca e aquicultura da AMZ-L vem sendo desenvolvida por instituições locais, públicas e privadas, de assistência técnica e extensão rural, assim como por unidades da Embrapa. No entanto, esse processo pode ser melhorado, uma vez que as tecnologias existentes e em uso não estão devidamente difundidas e incorporadas. Verifica-se principalmente uma forte demanda relacionada ao nivelamento de multiplicadores (extensão e assistência técnica) nas tecnologias existentes.

## **D - PERSPECTIVAS DE MERCADO**

A fim de permitir um panorama mais detalhado, a Tabela III apresenta as principais demandas em P&D na pesca e aquicultura da AMZ-L.

Temas	Detalhes
<b>PESCA</b>	
Recursos Pesqueiros e Subsídio ao ordenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prospecção de espécies com potencial exploratório;</li> <li>▪ Bioecologia de espécies já exploradas, com fins alimentares e ornamentais;</li> <li>▪ Quantificação e avaliação do esforço de pesca, visando estabelecer parâmetros de sustentabilidade;</li> <li>▪ Métodos de monitoramento pesqueiro;</li> <li>▪ Efeito da pesca nos níveis tróficos;</li> <li>▪ Efeito da poluição antrópica.</li> </ul>
Tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Artefatos, técnicas de pesca e embarcações visando à pesca sustentável.</li> </ul>
<b>AQUICULTURA</b>	
Pesquisas com espécies prioritárias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>), Pintado e Cachara (<i>Pseudoplatystoma sp.</i>), Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>), Matrinxã (<i>Brycon sp.</i>), Pirapitinga (<i>Piaractus brachipomus</i>), Piauí (<i>Leporinus sp.</i>), Curimatã (<i>Prochilodus sp.</i>), Tucunaré (<i>Cichla sp.</i>).</li> </ul>
Sistemas de cultivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnicas e sistemas de manejo;</li> <li>▪ Produção em tanques-rede;</li> <li>▪ Consórcio e policultivo;</li> <li>▪ Comportamento e indicadores de bem-estar animal nas diferentes fases do cultivo;</li> <li>▪ Boas práticas de manejo (BPM);</li> <li>▪ Prospecção e desenvolvimento da produção de novas espécies;</li> <li>▪ Aquicultura ornamental;</li> <li>▪ Carcinicultura de espécies nativas.</li> </ul>
Melhoramento genético	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Domesticação de espécies amazônicas;</li> <li>▪ Formação de linhagens melhoradas para diferentes sistemas de cultivo;</li> <li>▪ Banco ativo e técnicas de conservação de germoplasma;</li> <li>▪ Impacto ambiental e potencial zootécnico dos híbridos produzidos na AMZ-L.</li> </ul>
Reprodução e larvicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo e nutrição de reprodutores e larvas;</li> <li>▪ Ciclo reprodutivo e fisiologia da reprodução;</li> <li>▪ Biotécnicas aplicadas à reprodução.</li> </ul>
Nutrição e alimentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fisiologia e metabolismo nutricional;</li> <li>▪ Digestibilidade dos principais/potenciais ingredientes;</li> <li>▪ Exigências nutricionais e comportamento alimentar;</li> <li>▪ Rações espécie-específicas e manejo alimentar nas diferentes fases e sistemas de cultivo;</li> <li>▪ Identificação e avaliação de ingredientes locais;</li> <li>▪ Estudo de probióticos.</li> </ul>
Sanidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fisiologia do sistema imune;</li> <li>▪ Nutrição e saúde;</li> <li>▪ Diagnóstico, prevenção e controle de parasitas e enfermidades;</li> <li>▪ Prospecção da biodiversidade no desenvolvimento de fármacos;</li> <li>▪ Zoneamento sanitário;</li> <li>▪ Zoonoses.</li> </ul>
Meio ambiente e qualidade da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Indicadores de qualidade de água;</li> <li>▪ Toxicologia aquática;</li> <li>▪ Caracterização de efluentes e tecnologias de tratamento;</li> <li>▪ Impacto nos recursos bióticos e abióticos dos sistemas de produção.</li> </ul>
<b>TÓPICOS TRANSVERSAIS</b>	
Gestão e Socioeconomia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnóstico das principais cadeias produtivas;</li> <li>▪ Impacto socioeconômico das atividades de pesca e aquicultura;</li> <li>▪ Prospecção de mercados interno e externo para as principais espécies nativas;</li> <li>▪ Cooperativismo, associativismo e modelos de gestão dos recursos pesqueiros;</li> <li>▪ Indicadores de sustentabilidade das atividades aquícolas;</li> <li>▪ Parâmetros para certificação (incluindo rastreabilidade), selos eco-sociais e indicação geográfica.</li> </ul>
Tecnologia do pescado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tecnologias pós-pesca;</li> <li>▪ Tecnologia de abate;</li> <li>▪ Indicadores de qualidade do pescado;</li> <li>▪ Aproveitamento integral do pescado.</li> </ul>
Zoneamento aquícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zoneamento Ecológico-Econômico.</li> </ul>

Fonte: Autores, adaptado de Queiroz et al. (2002); Resende (2007); Sahium (2010); Cruvinel (2010); MPA (2011).

Tabela III – Principais demandas de P&D para a pesca e aquicultura na AMZ-L.

## LITERATURA CITADA

Almeida, O.T. (Coord.), 2008. Diagnóstico da Pesca e aquicultura do estado do Pará. Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento do setor da pesca de subsistência. Volume 3. Governo do estado do Pará. Disponível em: [http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/diag\\_pesca2008.php](http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/diag_pesca2008.php) Acesso em 19/02/2011.

Almeida, O.T.; Lorenzen, K. & Mcgrath, D.G. 2009. Fishing agreements in the lower Amazon: for gain and restraint. *Fisheries Management and Ecology*, 16: 61-67.

Barros, A.F. 2010. Análise sócio econômica e zootécnica da piscicultura na microrregião da baixada cuiabana-MT. Tese (Doutorado em Aquicultura). Centro de Aquicultura da UNESP. Jaboticabal. 121pp.

Barros, M.; Oliveira, M.C. & E.M. Medeiros. 2009. Relatório Aquicultura SEPA/SEPROR 2009. Secretaria de Estado de Produção Rural. Governo do Estado do Amazonas, 13p.

Batista, V.S.; Issac, V.J. & Viana, J.P. 2004. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: M.L. Rufino ed. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. ProVárzea. Manaus, Ibama, p. 63-152, 268 pp.

Boscardin, N.R. 2008. A produção aquícola Brasileira. In: A. Ostrensky & col. Eds. *Aquíicultura no Brasil. O desafio é crescer*. Brasília: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca/FAO, 2008. p.27-72.

Cerdeira, R.G.P.; Ruffino, M.L. & V.J. Isaac. 1997. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago grande de Monte Alegre, PA. Brasil. *Acta Amazonica*, 27(3): 213-228.

Chao, N.L.; Petry, P. & G. Prang. 2001. Project Piaba – Maintenance and sustainable development of ornamental fisheries in the Rio Negro basin, Amazonas, Brazil. In: N.L. Chao; P. Petry; G. Prang; L. Sonneschien & M. Tlusty Eds. *Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro basin, Amazonian, Brazil-Project Piaba*. Universidade do Amazonas, Manaus, p. 3-6.

Cruvinel P.E. 2010. *Aquíicultura: Portfólio de Projetos. Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio - RIPA*. Apresentação em PowerPoint. Palmas, TO, 30/6/2010.

Diegues. A.C.S. 1995. *Povos e Mares: Leitura em sócio-antropologia marítima*. Ed. São Paulo: NUPAUB-USP. 269pp.

Faria, M.T. 2008. Programa de pesquisa em aquíicultura para a Embrapa Amazônia Oriental-Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos Embrapa, 342: 1-50.

Freitas A.A. 2010. *Prospecção de Negócios Tecnológicos na Cadeia Produtiva da Aquíicultura na Amazônia Brasileira*. Plano de Trabalho submetido ao CNPASA para efeito de conclusão do estágio probatório. Palmas-TO: 1-73.

Gadelha, A.I.; Lima, R. & D.M. Lima. Sem data. *Produtos florestais e aquáticos: a atividade econômica gerada pelo segmento dos peixes ornamentais*. Disponível em:



[http://www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/publicacoes/artigos/art\\_ant\\_ira\\_n\\_gadelha/ARTIGO%20PEIXES%20ORNAMENTAIS.pdf](http://www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/publicacoes/artigos/art_ant_ira_n_gadelha/ARTIGO%20PEIXES%20ORNAMENTAIS.pdf) Acesso em 19/02/2011.

IBAMA, 2007. O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca. Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea. Manaus: Ibama/ProVárzea, 122 pp.

IBGE, 2010. Censo 2010. Disponível em:  
[http://www.ibge.gov.br/censo2010/dados\\_divulgados/index.php](http://www.ibge.gov.br/censo2010/dados_divulgados/index.php) Acesso em 19/02/2011.

Isaac, V.J.; Espirito Santo, R.; Almeida, M.C.; Almeida, O.; Roman, A.P. & L. Nunes. 2008. Diagnóstico da Pesca e aquicultura do estado do Pará. Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento do setor pesqueiro artesanal. Volume 2. Governo do estado do Pará. Disponível em:  
[http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/diag\\_pesca2008.php](http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/diag_pesca2008.php) Acesso em 19/02/2011.

Isaac, V.J.; Santo, R.V.E.; Bentes, B.; Fredou, F.L.; Mourao, K.R.M. & T. Fredou. 2009. An interdisciplinary evaluation of fishery production systems off the state of Para in North Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 244-255.

Jesus, R.S; Falcão, P.T; Carvalho, N.L.A & R.X. Carneiro. 1991. Técnicas para a conservação e industrialização de pescado na Amazônia. In: L. Val; R. Figliuolo & E. Feldberg. Bases Científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas, v. 1. Manaus, Inpa: 417-440.

Kalikoski, D.; Neto, J.D.; Thé, A.P.G.; Ruffino, M.; Filho, S.M., 2009. Gestão Compartilhada do uso sustentável dos recursos pesqueiros: refletir para agir/ Daniela Kalikoski...(et al.) organizadores.- Brasília: Ibama.

Leite, R.G. & J. Zuanon. 1991 Peixes ornamentais – aspectos de comercialização, ecologia, legislação e propostas para um melhor aproveitamento. In: L. Val; R. Figliuolo. & E. Feldberg. Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas, v. 1. Manaus, Inpa: 327-331.

Lee, J. & V. Sarpentonti. 2008. Diagnostico, tendencia, potencial e politica pública para o desenvolvimento da aquicultura no Pará. Volume 7. SEPAq.107p.

Lorenzen, K.; Almeida, O.; McGrath, D.G., 2002. Fisheries management for biodiversity conservations in the Brazilian Amazon. Final Report to the Darwin Initiative, DEFRA, 36p.

MPA. 2009. 3º Conferência Nacional de Aquicultura e Pesca. Consolidação de uma política de estado para o desenvolvimento sustentável da Aquicultura e Pesca. Brasília, 30 de setembro a 2 de outubro de 2009.

MPA. 2010. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2008 e 2009. Ministério da Pesca e Aquicultura.

MPA. 2010a. Consumo Per Capita Aparente de Pescado no Brasil 1996-2009. Ministério da Pesca e Aquicultura. Disponível em:

[www.mpa.gov.br/mpa/.../mpa3/.../folder%20consumo%20de%20pescado%202009%20.pdf](http://www.mpa.gov.br/mpa/.../mpa3/.../folder%20consumo%20de%20pescado%202009%20.pdf) Acessado em 19/02/2011.

MPA. 2010b. Amazônia Aquicultura e Pesca. Plano de desenvolvimento sustentável. Ministério da Pesca e Aquicultura. 28pp. Disponível em: [http://www.sae.gov.br/seminarioamazonia/wp-content/uploads/2010/08/Artigo-Minist%C3%A9rio-da-Pesca-amazonia-sustentavel-final\\_baixa.pdf](http://www.sae.gov.br/seminarioamazonia/wp-content/uploads/2010/08/Artigo-Minist%C3%A9rio-da-Pesca-amazonia-sustentavel-final_baixa.pdf) Acesso em 19/02/2011.

MPA. 2011. Política Territorial da Pesca e Aquicultura. Disponível em: [http://www.mpa.gov.br/#planos\\_e\\_politicas/territorios](http://www.mpa.gov.br/#planos_e_politicas/territorios) Acessado em 10/02/2011.

Neto, W.A.P & L.L. Guimarães. 2006. Diagnóstico da pesca artesanal do estado do Maranhão: um estudo sobre arranjos produtivos locais. Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC - Florianópolis, SC - Julho/2006.

Queiroz J.F.; Lourenço J.N.P. & P.C. Kitamura. 2002. A Embrapa e a Aqüicultura, Demandas e Prioridades de Pesquisa. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília-DF. 35pp. Texto para Discussão: 11.

Resende E.K. 2007. Bases tecnológicas para o desenvolvimento da aquicultura no Brasil – AQUABRASIL. Macroprograma 1: Grandes Desafios Nacionais. Formulário do Plano Gerencial. Disponível em: <http://www.macroprograma1.cnptia.embrapa.br/aquabrazil/ProjPlanoGerAquabrazil2007.pdf> Acesso em 19/02/2011.

Sahium R.J. 2010. Carta 01/2010: Sugestões da câmara setorial da piscicultura à EMBRAPA. Câmara Setorial Pró-desenvolvimento da Piscicultura do Tocantins. Palmas, TO, 10/02/2010.

Santos, G.M & A.C.M. Santos. 2005. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. Estudos Avançados, 19(54): 165-182.

Santos, M.A.S. 2005. A cadeia produtiva da pesca artesanal no estado do Pará: estudo de caso no nordeste paraense. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, Belém, 1(1): 61-81.

Santos, S.F.; Pontes, D.A.; Pinto, G.R.B.B. & L.M.A. Silva. 2008. Diagnóstico e estabelecimento de políticas públicas 2008 – 2023. CEDRS – Conselho estadual de desenvolvimento rural sustentável. Câmara técnica de pesca artesanal e aqüicultura. Macapá – AP. 67pp.

Silva, L.M.A. & S.L.F. Silva. 2001. A atividade pesqueira na região atlântica da costa do Amapá: Município de Amapá, Pracuúba, Tartarugalzinho e baixo Araguari. Relatório do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Cap.11. p. 173-187.

Torres, M.; Giarizzo, T.; Carvalho Jr., J.; Aviz, D.; Ataíde, M. & M. Andrade. 2008. Diagnóstico, tendência, potencial, e políticas públicas da estrutura institucional para o desenvolvimento da pesca ornamental. UFPA / Núcleo de altos estudos amazônicos.

Volume 5. Disponível em: [http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/diag\\_pesca2008.php](http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/diag_pesca2008.php)  
Acesso em 19/02/2011.

Verreth, J.A.J. 2011. How can aquaculture contribute to feeding 9 billion people in 2050 in a sustainable way? Aquaculture drives livelihoods and economic development. 28pp. Disponível em: [http://www.nutreco.es/pdf/feeding\\_the\\_future\\_english.pdf](http://www.nutreco.es/pdf/feeding_the_future_english.pdf) Acesso em 19/02/2011.

---

## **8.2 Prioridades de pesquisa em Aquicultura na Amazônia**

*Por José Francisco Pereira - terça, 10 maio 2011, 12:03*

Prezados (as),

Anexamos as contribuições da Embrapa Amazônia Oriental, ao tema em foco. Tal contribuição é fruto de uma discussão interna com os Pesquisadores citados no documento.

Sds,  
Eduardo Maklouf

### **PRIORIDADES DE PESQUISA AQUICULTURA / EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL**

*Alexandra Bentes Laura  
Laura Abreu  
Raimundo Nonato Teixeira  
Roselany Corrêa*

#### **1. Sistemas de produção aquícola para a agricultura familiar**

No Estado do Pará, a aquíicultura é uma atividade que vem sendo amplamente incentivada pelo poder público, como alternativa para a diversificação da produção da agricultura familiar, considerando que contribui tanto para a segurança alimentar quanto para a geração de renda. Neste contexto, em função da diversidade de espécies nativas com potencial para cultivo (peixes, crustáceos, moluscos e quelônios), inexistência de tecnologia de cultivo definida para algumas destas espécies, das diferenças ambientais entre as microrregiões, além das peculiaridades relacionadas a este público alvo, há necessidade de desenvolver e/ou adequar sistemas de produção que contemplem toda

esta heterogeneidade. A Embrapa Amazônia Oriental tem experiência em projetos participativos com agricultor familiar que abrangem esta linha de pesquisa, principalmente com sistemas de tanques-rede e barramento; fez o diagnóstico da piscicultura familiar do Nordeste paraense; gerou referências técnicas de pisciculturas individuais e coletivas, baseadas em acompanhamentos técnicos de três anos consecutivos e realizou capacitações de agricultores e técnicos do Nordeste paraense, trabalhando temas relacionados a boas práticas de manejo, sistemas de produção, alimentação e nutrição, sanidade e alternativas de comercialização.

## **2. Nutrição de espécies nativas**

Um dos gargalos da aqüicultura está no elevado custo das rações, gerando a demanda de investigar ingredientes com disponibilidade regional e que tenham potencial de uso em formulações de rações para aquícolas. Para isso, a investigação de níveis de inclusão seguros, digestibilidade de nutrientes, avaliações de desempenho zootécnico e fisiológicas (histopatologia e hematologia) para averiguar a existência de fatores antinutricionais e/ou que afetem o bem estar do animal, são imprescindíveis para subsidiar a seleção de um ingrediente. Atualmente, a Embrapa Amazônia Oriental, em parceria com a Embrapa Amapá e UFPA, conta com estrutura física e corpo técnico para desenvolver as atividades relacionadas. Na sua Estação de Piscicultura, apresenta laboratório para processamento de ração, laboratório de bromatologia (em implantação), sistema de recirculação de água com 36 unidades de 250l para condução de experimentos, sistema com cinco aquários de digestibilidade, sistema com 20 tanques de 50m<sup>2</sup>. Tem avaliado o uso de tortas de dendê, tucumã, girassol, farelo de coco e macaxeira na composição de rações para tambaquis, buscando alternativas para reduzir custos de produção. Além disso, diante da existência de várias espécies nativas de interesse, cujas informações sobre exigências nutricionais ainda são incipientes, pretende-se investir nesta linha de pesquisa de modo que as informações geradas possam orientar a formulação de rações de qualidade, ambientalmente seguras e de menor custo.

## **3. Reprodução artificial e tecnologia de produção de alevinos**

Na região Amazônica, assim como o Brasil, dispõem de um grande potencial hídrico, sendo privilegiado pela diversidade de espécies de peixes ainda muito pouco exploradas sob o ponto de vista zootécnico, pouco ou quase nada se tem de tecnologias voltadas para reprodução de espécies potencialmente de valor comercial, como o tambaqui, matrinxã, pirarucu e outras, sendo consenso geral que a larvicultura é o grande obstáculo à maioria das espécies de peixes. É importante que se tenha políticas de investimentos nas técnicas necessárias de forma a assegurar o êxito básico e inicial da criação, como a produção de alevinos para povoamento, repovoamento e criação em piscicultura. Um melhor domínio nessas técnicas é imprescindível para o sucesso na aqüicultura de espécies nativas, pois existem poucos trabalhos de reprodução voltados para espécies locais. As técnicas de propagação artificial possibilitam o suprimento de ovos para uma grande variedade de peixes destinados à criação em viveiros e outros corpos de água confinados. A utilização de um estoque de reprodutores oriundo de diferentes pontos geográficos apresenta maior potencial genético do que o proveniente de parentais coletados em um único local, associados a outros parâmetros e cuidados, como nutrição e sanidade para o sucesso reprodutivo. A Embrapa Amazônia Oriental vem atuando com parcerias com Instituições como a UFPA, IFPA a fim de desenvolver atividades que estejam relacionadas a técnicas de

reprodução e manejo para espécies locais, que possam contribuir com pesquisas e aprimoramentos técnicos voltados para essa área, que hoje possui uma grande lacuna nessa área.

#### **4. Desenvolvimento de insumos para elaboração de rações para peixes e Tecnologia de**

##### ***Pescado***

A região norte tem um grande potencial para a produção de pescado, via Aqüicultura. Contudo, os custos com ração representam cerca de 70% do total da produção. Alternativas para nutrição dos peixes são necessárias quando se refere aos pequenos produtores aquícolas. A dificuldade de aquisição e elaboração de insumos adequados para rações é o que aumenta o custo de sua produção, dentro das propriedades rurais. Atualmente, a equipe da área de pescado da Embrapa Amazônia Oriental vem realizando estudos para desenvolvimento de rações alternativas para pequenos aquícultores. O processamento dos insumos envolve diversas etapas como a trituração, prensagem, secagem e moagem, além da necessidade de conservar este insumo até sua utilização. Uma das importantes fontes de proteína que pode ser utilizada são as farinhas preparadas a partir do próprio pescado. Contudo, para a produção destas farinhas, visando testes experimentais de laboratório, são necessários equipamentos específicos, dos quais a Unidade ainda não dispõe. Apesar de ter sido construído um local para o beneficiamento deste pescado, ainda não encontra-se em condições tecnicamente adequadas. A estação de piscicultura, onde está instalada a infraestrutura de beneficiamento, encontra-se distante da sede da Unidade em cerca de 5 Km, dentro de uma área de preservação ambiental, o que dificulta o acesso de pessoas e a chegada de sinais de telefone e internet, acarretando gastos adicionais de deslocamento. Devido às proximidades com bairros de periferia, a ocorrência de furtos de peixes e de equipamentos é uma constante. Estes fatos dificultam o desenvolvimento de atividades por pesquisadores, pessoal de apoio, alunos e estagiários. Contudo, por sua natureza peculiar e pela ocorrência de odores fortes das atividades de beneficiamento de pescado, o seu laboratório não pode ser conjunto com os destinados para outras matérias-primas. A disponibilidade de estrutura de beneficiamento de pescado propicia também o desenvolvimento de produtos de alto valor agregado como defumados, marinados, empanados, concentrados protéicos, snacks, farinhas, conservas e outros. Contudo, muito se conhece do processamento de peixes de outras regiões, ou de água salgada, necessitando-se de estudos adequados às características de peixes de água doce e provenientes da aqüicultura local. O suporte à área de melhoramento genético e nutrição de peixes também torna de grande necessidade a montagem de uma infraestrutura específica de análises físico-químicas comuns e mais sofisticadas como para análise de aminoácidos e ácidos graxos, por exemplo. Desta forma, a Embrapa reforçará ainda mais sua participação em parcerias, como as que já estão sendo firmadas através do projeto AQUABRASIL, com instituições como UFPA, IFPA e UEPA, no desenvolvimento de pesquisas e formação de recursos humanos. Desta forma, relacionam-se como as principais necessidades desta área, a disponibilidade de transporte regular, instalação de meios de comunicação como internet e telefone; instalação de sistemas de segurança, como câmeras, cercas elétricas e alarmes; adequação dos laboratórios; aquisição de equipamentos para o processamento de pescados e insumos para rações; e de equipamentos para análise, embalagem, armazenamento e transporte.

Linhas:

- 4.1. Desenvolvimento de insumos para ração de peixes;
- 4.2. Desenvolvimento de produtos de pescado regional;
- 4.3. Embalagem e estabilidade de produtos de pescado regional;
- 4.4. Análise de pescado.

## **5. Sanidade**

Existe uma forte demanda no Estado do Pará para o monitoramento sanitário da produção e sobretudo para o diagnóstico, profilaxia e tratamento adequado às enfermidades que eventualmente acometem os organismos aquícolas. No entanto, há carência de profissionais especializados nesta linha. A sanidade pode ser considerada uma prioridade de pesquisa na Embrapa Amazônia Oriental, considerando as inúmeras demandas que chegam à Unidade, mas há necessidade de contratação de um pesquisador para atuar nesta área.

## **6. Avaliação sócio econômica**

É importante fazer o levantamento de custos e estudar a viabilidade econômica dos sistemas de produção aquícolas, da produção das rações alternativas, da elaboração de produtos oriundos do aproveitamento do pescado. No entanto, hoje a Equipe não conta com nenhum profissional formado para atender a esta demanda.

---

### **8.3 Debate Fórum**

*Re: por Elisio Contini - sexta, 15 abril 2011, 10:29*

1. Gostei muito do documento básico. Faz bom diagnóstico da situação da pesca e aquicultura, das pesquisas em andamento e contribuições.
2. O Governo acena, com a criação de Ministério específico, a importância da aquicultura no futuro. Vejo o enorme potencial na Amazônia: água abundante e não precisa derrubar a floresta.
3. Há temas de pesquisa: nutrição, controle de doenças, sistemas produtivos, genética, processamento, etc... A Embrapa tem que entrar firme nestas áreas.
4. Junto com outras organizações, como a SUFRAMA, Sebrae, governos dos Estados, temos que elaborar um plano de produção com escala. Um projeto grande que se oriente para a exportação. Estudar um modelo de produção integrada, como faz com sucesso a Sadia na produção de frangos. O modelo está aí. Nesta etapa inicial, o apoio do Governo é fundamental.

Elisio

---

*Re: por Manoel Xavier Pedroza Filho - segunda, 9 maio 2011, 16:01*

Obrigado pelo retorno Dr. Elísio.

Esperamos ter a oportunidade de dar continuidade ao estudo da Embrapa na Amazônia Legal através de projetos, cooperação e outras ações.

Att.,  
Manoel Pedroza  
Pesquisador em Economia e Gestão da Inovação  
Embrapa Pesca e Aquicultura

---

*Re: por Marcos Tavares Dias - terça, 10 maio 2011, 08:08*

Prezado Dr. Manoel,

O documento da Embrapa Aquicultura é muito interessante para a discussão do tema em tela, mas começa na página 7? Gostaria de obtê-lo na íntegra, até para citá-lo, uma vez que estamos formatando um projeto (MP2) para produção de espécies nativas em tanque-rede.

Att.  
Marcos Tavares Dias  
Embrapa Amapá

---

*Re: por Manoel Xavier Pedroza Filho - terça, 10 maio 2011, 15:34*

Prezado Marcos,

O documento já está na íntegra. Na verdade, o número 7 do qual você fala é apenas uma referência para indicar a ordem de documento entre os 10 que compõe o estudo completo da Embrapa na Amazônia.

Qualquer dúvida estamos a vossa disposição.

Manoel Pedroza

---

*Re: por Marcos Tavares Dias - quarta, 11 maio 2011, 07:30*

Caro Manoel,

Muito obrigado pela informação.

Usarei o documento para citar no projeto em rede sobre tecnologias de produção de peixes nativos que a Embrapa Amapá está liderando para o MP2 do próximo semestre.

Att.  
Marcos

---

*Re: por Patricia Oliveira Maciel - terça, 10 maio 2011, 16:18*

Obrigada Dr. Elisio pelas precisas colocações sobre o documento Pesca e Aquicultura e seus futuros desdobramentos. Pudemos destacar que os desafios são grandes para o setor, e destaco a aquicultura na Amazônia Legal. Contudo esperamos, com a união de esforços, contribuir com pesquisas aplicadas nas áreas prioritárias! E vamos em frente!

Att.  
Patricia Maciel  
Pesquisadora em Sanidade de Espécies Aquícolas  
Embrapa Pesca e Aquicultura

---

*Re: por Manoel Xavier Pedroza Filho - terça, 10 maio 2011, 15:18*

Caro Eduardo,

Muito obrigado pelas contribuições.

As informações sobre a realidade e demandas do setor no Pará, assim que as ações de pesquisa que já vem sendo desenvolvidas, irão enriquecer o documento.

Estamos à vossa disposição para discussões ou trabalhos em parceria.

Att.,



Manoel Pedroza  
Embrapa Pesca e Aquicultura

---

*Re: por silas garcia - terça, 10 maio 2011, 16:43*

Acredito que o CPAA tem muito a contribuir com essa prioridade para o Amazonia, nao é da minha área, porém, vejo um cenário muito favorável para esta demanda de pesquisa na Amazonia. Sem deixar de fora a pesquisa em alimentos da cesta básica, produzidos pela agricultura familiar, estou apostando que esta demanda pode causar uma grande revolução na pesquisa da Embrapa, neste século. Nosso foco de pesquisa na Embrapa sempre foi Agricultura e Pecuaria e estamos pagando um preço muito alto por isso na Amazonia. Deixamos um grande passivo ambiental que deve ser urgentemente reencorporado ao um sistema de produção, com menor impacto negativo ambiental. Pelo trabalho dos colegas aqui do CPAA, temos visto que a Aquicultura, precisa de menor área (10% ???) para produzir a mesma quantidade de proteina que boi no pasto. Além disso, peixe é mais saudavel. Associado aos Sistemas Agroflorestais, sao sistemas de produção mais indicados para Agricultura Familiar, na produção de proteina animal e vegetal .

Silas Garcia A. de Sousa, Dr.  
Pesquisador Embrapa Amazonia Ocidental  
Manaus – AM

---

*Por Alfredo Homma - sexta, 22 abril 2011, 16:33*

A partir da década de 1960 o país assistiu a uma grande expansão da avicultura tornando-se o maior exportador mundial e a produção de carne de frango suplantou a da carne bovina e com menos impactos ambientais. Há quatro décadas o consumo de aves estava restrito para doentes ou mulheres em resguardo. Tornamos o maior exportador de frangos e de carne bovina destinando 30% e 20%, respectivamente, da produção nacional. Infelizmente, o mesmo não ocorre com a pesca, onde 73% da produção nacional é de origem extrativa e 27% proveniente de criatórios. Em nível mundial essa proporção é 50% entre extrativa e aquicultura.

Deve-se ressaltar que no país a produção de pescado não atinge 10% do que é produzido de carne bovina ou de frango. Com certeza o desmatamento da Amazônia teria sido maior se a produção de frango não tivesse alcançado os atuais patamares tecnológicos. No dia 10/06/2009 o Grupo Pão Açúcar, Carrefour e Wal Mart afirmaram que só iriam adquirir carne bovina da Amazônia desde que não forem originadas de

áreas desmatadas. Nesta ação a responsabilidade do desmatamento foi transferida para os consumidores de carne bovina. Por hipótese, se uma pessoa deixar de consumir carne bovina um dia da semana, durante um ano poderia reduzir 14%. Se todos os consumidores deixarem de consumir por dois dias/semana, seria 28%, quase um terço do consumo nacional de carne. Esta proposta teria validade se criar uma alternativa barata para a carne bovina. Para os consumidores, a carne bovina representa a fonte de proteína mais econômica ao se comparar entre um quilo de carne bovina, de frango e de peixe. Um quilo de carne bovina permite uma família pobre consumir durante dois dias, o frango desaparece no primeiro dia e o peixe muito mal dá para o almoço, além de caro e difícil de ser obtido.

Transformar através da piscicultura uma fonte de proteína barata para a população brasileira, além de gerar renda e emprego, reduziria a demanda para a carne bovina, com benefícios ambientais. A disponibilidade de espelhos d'água na Amazônia, sem paralelo no mundo, permitiria promover uma revolução na produção de pescado similar a que ocorreu com o frango no país. Enquanto a pecuária de corte leva 2 a 3 anos para se conseguir 300 a 500 kg de boi vivo/hectare, nessa mesma área seria possível obter 10 a 15t de peixe/hectare/ano. Dessa forma há necessidade da Embrapa promover uma agressiva pesquisa sobre piscicultura, viabilizando a produção comercial e o repovoamento de espécimes com reduzido estoque.

Porque é criativa/ como inova? A piscicultura pode representar a nova revolução agrícola para a Amazônia e para o país capitaneada pela Embrapa. Para isso, quem sabe, não poderíamos transformar a atual Embrapa Amapá em centro de excelência em pesquisa pesqueira, em face da sua posição estratégica na foz do rio Amazonas?

---

*Re: por Elisio Contini - segunda, 25 abril 2011, 15:13*

Quanto a importância da aquicultura e sua "ainda inutilidade" na Amazônia, o Dr. Homma tem toda a razão. Como pode uma região tão rica em água, não produzir vários milhões de t de pescado e exportar para o mundo? O que falta? Pesquisa também. Mas a há questão de infra-estrutura também, armazenagem. Se a política para a Amazônia nos próximos 10 se concentrasse em produzir e comercializar peixe, a realidade vai ser outra. Além dos aspectos técnicos da atividade, a Embrapa tem que ajudar inclusive com informações e levantamentos socioeconômicos de como isto se tornar realidade. E convencer os políticos.

Começam a surgir propostas interessantes (do Homma): Transformar a Embrapa Amapá em Centro de Excelência em pesquisa pesqueira. Gostariamos de ouvir as lideranças e pesquisadores da Unidade.

---

*Re: por Manoel Xavier Pedroza Filho - segunda, 9 maio 2011, 15:56*

Completando o comentário do Dr. Elisio com relação aos entraves ao desenvolvimento da aquicultura na Amazônia Legal, existem outros fatores - além da falta de pesquisa, infra-estrutura e armazenamento - que dificultam o avanço do setor.

Primeiramente, a aquicultura desta região ainda possui uma cadeia produtiva pouco estruturada, o que dificulta tanto o acesso ao setor de suprimento (rações, medicamentos, etc.) como também prejudica o escoamento da produção. Por exemplo, o estado do Amapá não conta com estações de alevinagem, o que constitui um dos principais insumos desta cadeia. O estado de Tocantins, por sua vez, possui uma estrutura relativamente satisfatória de estações de alevinagem e abatedouros, porém não dispõe de fábricas de rações comerciais.

Um outro fator importante se refere a falta de coordenação entre as políticas públicas do setor nesta região. Como apresentado no documento de referência de pesca e aquicultura, a região conta com aproximadamente 26 instituições realizando pesquisa na área, porém de maneira dispersa e sem um instrumento de governança comum.

Por fim, também vale ressaltar problemas de ordem técnica e burocrática que tem dificultado o processo de licenciamento ambiental. Apesar de iniciativas já estarem sendo tomadas por alguns estados como o Mato Grosso, este ainda é um importante gargalo, uma vez que constitui um fator de dificuldade o acesso ao crédito e a formalização do setor.

A criação da Embrapa Pesca e Aquicultura no estado de Tocantins foi um importante passo para o desenvolvimento do setor na Amazônia Legal, em especial para as espécies nativas da bacia (Pirarucu, Pintado, Tambaqui, etc.) que possuem um grande potencial de expansão nos mercados interno e externo.

Manoel Pedroza  
Embrapa Pesca e Aquicultura

## **9 Produtos da biodiversidade (plantas medicinais, funcionais, aromáticas, microorganismos, corantes, etc.)**

### **9.1 Documento Base**

**1 – Título: Produtos da Biodiversidade: plantas medicinais, funcionais, aromáticas, corantes.**

#### **2 - Situação do conhecimento atual na Região**

O Brasil possui diversas zonas biogeográficas distintas, dando origem aos biomas Amazônia, Caatinga, Zona Costeira e Marinha; Mata Atlântica e Campos Sulinos; Cerrado e Pantanal (Brasil, MMA, 2011). Nesses biomas, diversas espécies fazem parte da alimentação, como o abacaxi, amendoim, caju, castanha-da-amazônia, carnaúba, mandioca, sendo, desse modo, produtos da nossa biodiversidade. Outras espécies são utilizadas para diversas finalidades, tais como: moradia, transporte, construção, cosmético, corante, saúde. Na área da saúde, espécies são usadas tradicionalmente pelas populações locais, como a andiroba (*Carapa* sp.), copaíba (*Copaifera* sp.), muirapuama (*Ptychopetalum olacoides*), guaraná (*Paullinia cupana*), cumaru (*Dipteryx odorata*). Produtos da biodiversidade amazônica já são conhecidos há muito tempo, através do conhecimento indígena, como o curare (venenos retirados principalmente dos gêneros *Chondodendron* e *Strychnos*, do qual um dos subprodutos é a estricnina) (Correa, 1984) e a quina, originada da espécie *Cinchona* spp., para combater a malária desde os tempos de Napoleão e que até hoje é usada no nosso continente e também na África.

O aumento da população e o avanço da fronteira agrícola têm ocasionado à perda da biodiversidade amazônica com conseqüências sociais, econômicas, culturais e científicas. Esforços de todos os setores são empreendidos para evitar essa perda, mas muitas vezes não refletem resultados satisfatórios. Uma das estratégias de minimizar a perda da biodiversidade é a conservação dos recursos genéticos, através de Banco Ativo de Germoplasma (BAG) ou coleções. Esta conservação pode ser *in situ* – no local de ocorrência natural da espécie, ou *ex situ* – fora do seu local de ocorrência natural. Uma variação que vem ganhando espaço é a conservação *on farm*, que pode ser definida como o manejo sustentável da diversidade genética de variedades de cultivos tradicionais com espécies selvagens e herbáceas, desenvolvidos localmente por agricultores em sistemas de agricultura, horticultura, ou agro-silvicultura tradicionais. Outras formas de conservação utilizam a biotecnologia, como cultura de tecidos, criopreservação ou mesmo temperaturas mais amenas, com o uso de câmaras frias.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) está presente na região amazônica, com unidades em todos os estados da região Norte, que atuam na conservação de recursos genéticos. Diversos Bancos Ativos de Germoplasma (BAG'S) são mantidos pela Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus - AM, como os de seringueira (*Hevea brasiliensis* - borracha), guaraná (*Paulinia cupana* - xarope), único no mundo; caiaué (*Elaeis oleifera* - óleos fixos): o mais completo mantido no continente americano; fruteiras tropicais (*Theobroma cacao*, *cacau*; *T. grandiflorum* – cupuaçu, consumo *in natura*, sucos, doces, geléias); mandioca (*Manihot sculenta* - farinha, fécula); espécies medicinais/aromáticas/condimentares (óleos essenciais: *Croton* sp.,

Piper sp. e extratos fixos: Arrabidaea sp.). A Embrapa Acre mantém um grande banco de Piper hispidinervum (pimenta-longa), rica fonte de safrol, composto fixador de aromas. Na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém - PA, se destacam os BAG's de Psychotria ipecacuanha (ipeca, ipecacuanha, poaia), de Derris sp. (timbó), Bixa orellana (urucum), Pilocarpus microphyllus (jaborandi).

### **3 - Tecnologias disponíveis e em uso (abordando pesquisas em andamento e gargalos tecnológicos)**

As pesquisas com as espécies medicinais estão nas seguintes linhas de desenvolvimento:

**3.1 Propagação sexuada e assexuada:** Adenocalymna alliaceum (cipó-alho) – Bignoniaceae; Calyptanthes spruceana (laranjarana, limorana) – Myrtaceae; Cephaelis ipecacuanha (ipeca, ipecacuanha) – Rubiaceae; Picrolemma sprucei (caferana) – Simaroubaceae; Piper aduncum (pimenta-de-macaco) - Piperaceae; Pilocarpus microphyllus (jaborandi). – Rutaceae.

**3.2 Caracterização química – substâncias voláteis:** a) Adenocalymna alliaceum (cipó-alho) - Bignoniaceae: apresenta praticamente os mesmos componentes do alho comum (Allium sativum); b) Calyptanthes spruceana (laranjarana, limorana) – Myrtaceae: teor de óleo essencial de 2,2 %. Principais constituintes: geranial (38,7%) e neral (26,0%), alfa e beta-pineno (11,1% e 12,2%, respectivamente). Com um teor de citral (neral + geranial) de 64,7%, o óleo essencial desta espécie pode ser uma boa alternativa local como matéria-prima para produtos que usem citral em sua formulação; c) Croton cajucara (sacaca) e C. sacaquinha (sacaquinha) – Euphorbiaceae. As pesquisas inicialmente seguiram a linha de que essa espécie pudesse ser uma sucedânea do pau-rosa (Aniba rosaeodora), por conter também linalol na composição do seu óleo essencial. No entanto não houve boa aceitação da indústria de perfumaria por esse produto. O óleo essencial desses dois Croton demonstrou atividades antimicrobianas frente a diversos agentes, revelando respostas promissoras. Com o isolamento e identificação do cis-7-hidroxicalameneno, lançou-se novas perspectivas na área de química de produtos naturais. d) Piper hispidinervum (pimenta-longa) – Piperaceae: possui alto teor de safrol no óleo essencial. O safrol é usado como fixador de aromas. e) Piper aduncum (pimenta-de-macaco) – Piperaceae: possui alto teor de dilapiol no óleo essencial. O dilapiol apresenta atividades antimicrobianas, além de atividade inseticida.

**Substâncias fixas:** a) Arrabidaea chica (crajiuru) – Bignoniaceae: estudos com os extratos dessa espécie e a aplicação deles via bioensaios revelaram uma gama de possibilidades, pois estão sendo estudadas atividades contra fungos e bactérias, presentes em animais domésticos de pequeno porte, b) Pothomorphe peltata (caapeba) – Piperaceae: assim como o dilapiol da pimenta-de-macaco (P. aduncum), o 4-nerolidilcatecol presente em todas as partes da planta P. peltata. a partir de modificações químicas, resultou em derivados semi-sintéticos com atividade contra malária, dengue e células tumorais, c) Picrolemma sprucei (caferana) - Simaroubaceae: produção de quassinóides. Esses compostos ficaram por muito tempo esquecidos pela ciência, mas recentemente a indústria química lançou novos olhares sobre as atividades que os mesmos possuem sobre microorganismos, plasmódios causadores de malária, células tumorais, etc., d) Derris sp. (timbó) - Fabaceae, possui compostos bioativos envolvidos na fisiologia animal, e) Bixa orellana (urucum) - Bixaceae: fonte de corantes

naturais, f) *Pilocarpus microphyllus* (jaborandi) - Rutaceae e g) *Psychotria ipecacuanha* (ipeca, ipecacuanha, poaia) – Rubiaceae, ricas, respectivamente, nos alcalóides pilocarpina e emetina, usadas industrialmente para o controle do glaucoma e diarreias de origem amebiana e aneroxia.

**3.3 Caracterização genética:** as espécies *Croton cajucara* (sacaca); *C. sacaquinha* (sacaquinha), *Piper hispidinervum* (pimenta-longa), *P. aduncum* (pimenta-de-macaco), *Pilocarpus microphyllus* (jaborandi) e *Psychotria ipecacuanha* (ipeca, ipecacuanha, poaia) estão em avançados estudos de caracterização genética, permitindo verificar a diversidade existente entre os acessos que atualmente compõem os BAG's.

#### 4 - Perspectivas de mercado

Os resultados acima vêm consolidando as pesquisas com espécies do bioma amazônico. Para *A. chica* e *P. aduncum* os estudos resultarão em seus respectivos sistemas de produção com bases sustentáveis. Através do cultivo é possível um acompanhamento da origem da matéria-prima em toda a cadeia produtiva, resultando assim em qualidade e oferta, visto que a indústria se ressentem em material de qualidade inferior. No Mercado Adolpho Lisboa, em Manaus, AM, amostras de espécies medicinais apresentaram fungos com potencial patogênico para a saúde humana (Mendonça et al., 2009). Muitas vezes esses materiais estão triturados, dificultando a sua identificação, além de estarem conservados em locais e embalagens impróprias (Borrás, 2003).

As pesquisas na Embrapa Amazônia Ocidental e parceiros já têm resultados promissores, sendo que uma patente já foi depositada (WO/2009/082795 DERIVATIVES OF 4-NEROLIDYLCATECHOL, PHARMACEUTICAL COMPOSITIONS COMPRISING THEM AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME, a partir da espécie *P. peltata*). Outra espécie (*Eugenia punicifolia*, Myrtaceae), conhecida como pedra-ume-caá ou insulina vegetal, vem sendo estudada na área de tecnologia farmacêutica, visando desenvolvimento de um medicamento em forma de comprimidos (Pacheco et al., 2010).

O mercado de fitoterápicos, defensivos agrícolas, produtos de higiene pessoal, segmentos com alta demanda de produtos bioativos, movimentam altas cifras anualmente, crescendo mais de 10% nos últimos anos. A previsão é do valor comercializado chegar a US\$ 1,3 trilhão até 2020, dobrando o valor movimentado hoje, devido à crescente demanda por medicamentos e tratamentos preventivos da saúde. Países emergentes como Brasil, China, Índia, México e Rússia devem responder por um quinto das vendas nesse setor (Folha on line, 2011).

O estudo da química de produtos naturais deve ser um dos setores que mais terá capacidade de inovação, pois a diversidade de moléculas naturais a serem descobertas/elucidadas em novas espécies é enorme. Em viagens pelos municípios do interior do estado do Amazonas, são encontradas muitas espécies de piperáceas, ainda não identificadas botanicamente. A inclusão das mesmas em herbários não é garantia de identificação, pois a mesma é trabalhosa e faltam especialistas desta área em determinadas famílias botânicas, no Brasil e no mundo.

Frente aos novos cenários de pesquisa e desenvolvimento, que envolve mudanças climáticas, é necessário o fortalecimento de equipes de estudo em botânica, química, agronomia, economia, ecologia. No IV Plano Diretor da Embrapa Amazônia Ocidental

(IV PDU) o Objetivo 4 diz: Prospectar a biodiversidade para o desenvolvimento de produtos diferenciados e com alto valor agregado para exploração de novos segmentos de mercado (alimentares, aromáticos, essenciais, fármacos, biocidas, fitoterápicos e cosméticos). Aliado a isso é necessário o entendimento da utilização dessas espécies em um ambiente sustentável, considerado pela Embrapa um dos grandes desafios para a pesquisa moderna. O avanço em pesquisas sobre a biodiversidade de plantas e microorganismos é de interesse para a produção de compostos bioativos, alimentos com propriedades funcionais e farmacológicas e produtos inovadores, como vacinas e biomateriais. O desenvolvimento de técnicas e metodologias que permitam a rápida identificação e caracterização de potenciais bioativos é uma das principais demandas para viabilizar o avanço dessas pesquisas.

### **Referências**

BORRÁS, MRL. Plantas da Amazônia: medicinais ou mágicas? Plantas comercializadas no Mercado Adolpho Lisboa. Manaus: Editora Valer, 2003, 322p.

Brasil, MMA. <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php>. Acessado em 24 de fevereiro de 2011.

CORRÊA, MP. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 1, 1984, 747p.

Folha on line. <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u304185.shtml>. Acessado em 26 de fevereiro de 2011.

LAMEIRA, O.A. Cultivo da ipecacuanha [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes]. Belém: 2002 (Embrapa Amazônia Oriental, Circular Técnica, 28, 4p.).

MENDONÇA, MB.; HIDALGO, AF; CHAVES, FCM. Isolamento e identificação de fungos com potencial patogênico para a saúde humana em material vegetal de uso medicinal comercializado em Manaus. In: 49o Congresso Brasileiro de Olericultura, 2009, Águas de Lindóia - SP. Horticultura Brasileira. Brasília - DF: Horticultura Brasileira, 2009, v. 27, p. 9-16.

PACHECO, CC; CHAVES, FCM; SOUZA, TP. Otimização de metodologia analítica para quantificação de taninos em solução extrativa de *Eugenia punicifolia*. In: XXI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 2010, João Pessoa. Anais... XXI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 2010.

## 9.2 Crescimento de Mercado e Insistência no Extrativismo

*Por Alfredo Homma - sexta, 22 abril 2011, 17:15*

No contexto das ONGs (nacionais e externas), do MMA e de Instituições externas há uma insistência na manutenção do extrativismo destes produtos que termina prejudicando a aplicação de políticas concretas para o setor. Muitos destes produtos (plantas medicinais, funcionais, aromáticas, microorganismos, corantes, etc.) já apresentam conflitos entre a oferta extrativa e a demanda. Outros já foram levados da Amazônia como o cacaueteiro (1746), cinchona (1855), seringueira (1876), guaranazeiro (década de 1970), pupunheira, etc. e mais recentemente o jambu pela Natura em 2004, etc. Todas estas plantas foram levadas para fora da Amazônia.

A ação da Embrapa deve estar focada na domesticação de recursos extrativos potenciais, na descoberta de novas plantas potenciais, etc. O recente episódio envolvendo Drauzio Valella, recomenda o cuidado no estudo de plantas medicinais, aromáticas, etc. para não conflitar com a área médica, farmacêutica, química, etc. A incorporação da CBA para a estrutura da Embrapa requer, portanto, cuidados especiais, que precisam ser analisados quanto a composição do novo quadro de pesquisadores, totalmente ao "padrão" Embrapa. Creio que ação da Embrapa deveria estar focada, por exemplo, na seleção de plantas com maior teor de linalol (pau-rosa), de espécies de açaizeiros (antocianinas), etc. etc.

Salvo melhor juízo são esses os meus comentários visando subsidiar o texto apresentado.

### **O Crescimento do Mercado como Mecanismo de Desagregação da Economia Extrativa**

*HOMMA, A.K.O.*

#### **Apresentação**

O crescimento do mercado de produtos extrativos tem conduzido a domesticação de plantas e a descoberta de substitutos sintéticos. Outras variáveis como o crescimento populacional, a mudança nos preços relativos, a baixa produtividade da terra e da mão-de-obra da atividade extrativa conflitam com o aumento dos níveis salariais afetando a sustentabilidade a médio e longo prazos. A criação de mercados verdes e de certificação pode prolongar a existência da economia extrativa, mas fatalmente terá dificuldades de sua manutenção no longo prazo, com o crescimento do mercado. A insistência na manutenção do extrativismo leva a prejuízos para os produtores e consumidores.

#### **Introdução**

Depois do assassinato do líder sindical Chico Mendes, em 22/12/1988, o extrativismo vegetal passou a ser considerado como a grande idéia ambiental brasileira para conter os desmatamentos e queimadas na Amazônia e em outras partes do mundo tropical.



Com o Governo Lula, a partir de janeiro de 2003, essa política foi ampliada com a criação de megareservas extrativistas, com o objetivo de proceder à inclusão social, servir de tampão para conter a expansão da fronteira agrícola, atender a simpatia internacional, servir de compensação ecológica, doutrina partidária, entre outros aspectos. Nesta última década acentuou-se a politização da natureza, a mercantilização do carbono e de descarbonizar a economia (Becker 2010). Nesse contexto, saem duas vertentes com relação à Amazônia, visando à redução dos desmatamentos e as queimadas. Uma capitaneada pelo REDD (Reduce Emissions for Deforestation and Degradation ou Redução de Emissões para o Desmatamento e Degradação) no qual o prevê o pagamento para não desflorestar, envolvendo a mercantilização do carbono, conta com o apoio dos governadores da região amazônica, empresários e parte da comunidade acadêmica. A outra vertente defende a utilização da floresta em pé, utilizando a tecnologia de ponta, para produção de fármacos, cosméticos, inseticidas naturais, entre outros produtos.

A reação do governo foi criar Unidades de Conservação, que pode precaver nas áreas sem pressão de ocupação, mas revela-se de pouca eficácia nas áreas ocupadas. Muitas megareservas extrativistas apresentam sustentabilidade duvidosa, se apoiar na extração madeireira, provocar a migração de contingentes atraídos pelas facilidades criadas ou a criação de territórios políticos e de aproveitar os benefícios do governo (Corrêa 2005). Para a maioria das reservas extrativistas existe muito mais um problema agrícola e uma tentativa de viabilização artificial da economia extrativa.

A destruição dos recursos naturais também é causada de forma predatória, (in)consciente, provocando o esgotamento ou a destruição dos ecossistemas. As reservas extrativistas no Acre, com as facilidades do Pronaf, estimulou a formação de pastagens e a criação de gado, o declínio da extração de borracha nativa e os incêndios florestais.

A economia extrativa apresenta limitações com o crescimento do mercado, decorrente da tensão na oferta que não consegue atender a demanda, ditada pela existência fixa de estoques naturais. É viável enquanto o mercado for reduzido ou existir em grandes estoques, servindo apenas para atender nichos de mercado ou ganhar tempo enquanto não surgirem outras alternativas econômicas. Criou-se uma falsa concepção de que a exploração de todo produto não-madeireiro é sustentável, esquecendo 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. A ênfase no extrativismo vegetal está levando ao equívoco da busca da biodiversidade potencial, esquecendo a biodiversidade do passado e do presente. Este equívoco, cuja abstração, se não for transformado em algo concreto, o culto ao atraso conduzirá a região amazônica a um retrocesso irreversível.

### **1. O extrativismo como ciclo econômico**

O extrativismo constitui um ciclo econômico constituído de três fases distintas, conforme mostra a Figura 1. Na primeira fase, verifica-se um crescimento na extração, quando os recursos naturais são transformados em recursos econômicos com o crescimento da demanda. Na segunda fase, atinge-se o limite da capacidade de oferta, em face dos estoques disponíveis e do aumento no custo da extração, uma vez que as melhores áreas tornaram-se cada vez mais difíceis. Na terceira fase, inicia-se o declínio na

extração, com o esgotamento das reservas e o aumento na demanda, induzindo ao início dos plantios, desde que a tecnologia de domesticação esteja disponível e seja viável economicamente. Muitos plantios foram iniciados pelos indígenas e pelas populações tradicionais nos quintais interioranos separando as plantas com as melhores características de interesse e, posteriormente, nas instituições de pesquisa. A expansão da fronteira agrícola, a criação de novas alternativas econômicas, o aumento da densidade demográfica, o processo de degradação, o aparecimento de produtos substitutos são também fatores indutores desse declínio.

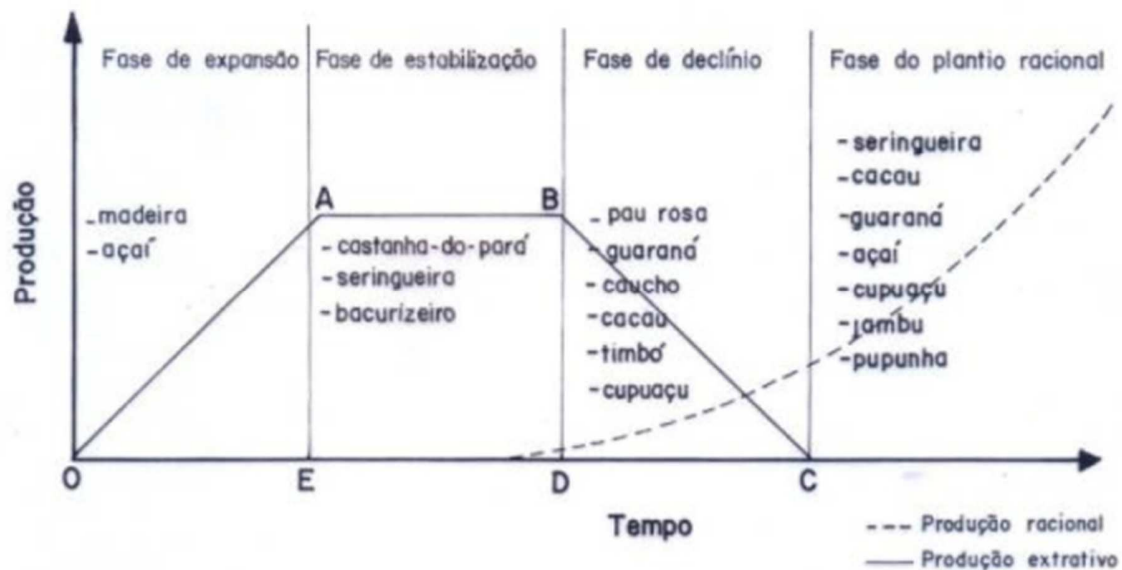


Figura 1 - Ciclo do extrativismo vegetal na Amazônia (Homma 1980)

A sustentabilidade do extrativismo vegetal também depende do mercado de trabalho rural, onde, com a tendência da urbanização, a população rural está perdendo não só seu contingente em termos relativos mais também em termos absolutos. Com isso, aumenta o custo de oportunidade de trabalho no meio rural, o que tende a tornar inviável a manutenção do extrativismo e da agricultura familiar, dada a baixa produtividade da terra e da mão-de-obra. 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 (Menezes 2002). Em longo prazo, a redução do desmatamento na Amazônia vai depender do processo de urbanização e da redução da população rural em termos absolutos, promovendo a intensificação da agricultura e, com isso, os recursos florestais sofrerão menor pressão.

A dispersão dos recursos extrativos na floresta faz com que a produtividade da mão-de-obra e da terra seja muito baixa, fazendo com que essa atividade seja viável pela inexistência de 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, torna-se inviável a sua permanência. Um dos erros dos defensores da opção extrativa para a Amazônia é considerar esse setor como sendo isolado dos demais segmentos da economia.

A economia extrativa está embutida dentro de um contexto muito mais amplo do que é tradicionalmente analisado. Em geral, a seqüência consiste na descoberta do recurso natural, extrativismo, manejo, domesticação e, para muitos, na descoberta do sintético (Figura 2). No caso do extrativismo do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke), por exemplo, passou diretamente do extrativismo para a descoberta do sintético (Homma 1992).

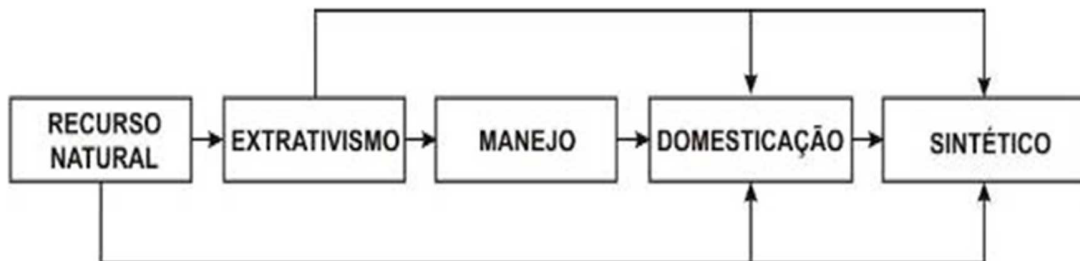


Figura 2 - Possíveis formas de utilização do recurso natural depois da transformação em recurso econômico (Homma 2007)

Logo após a descoberta do Brasil, o extrativismo do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) foi o primeiro ciclo econômico e que perdurou por mais de três séculos, e 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 a cera de carnaúba (*Copernicia cerifera*), linalol sintético (essência de pau-rosa), DDT [tímbo (*Derris urucu* Killip & Smith, *Derris nicou* Benth)], chicles sintéticos, borracha sintética (3/4 do consumo mundial de borrachas), entre outros exemplos (Homma 1996a; 1996b).

Com o progresso da biotecnologia e da engenharia genética é possível que os recursos naturais possam ser domesticados ou sintetizados diretamente da natureza sem passar pela fase extrativa. Esse aspecto coloca poucas chances quanto à revitalização da economia extrativa, com a descoberta de novos recursos extrativos potenciais, principalmente fármacos. É possível que essa situação ocorra no início ou se o estoque de recursos extrativos disponíveis for muito grande (Homma 2008).

A fabricação de fitoterápicos e cosméticos, que constitui a utopia de muitas propostas do aproveitamento da biodiversidade na Amazônia, que além de demandar grandes custos de pesquisa e de testes, está sujeita a rigorosa legislação em todos os países desenvolvidos. É de se questionar se realmente existem estas mega oportunidades de se apoiar apenas no procedimento tradicional de coleta extrativa, que com certeza ficará restrito ao mercado da angústia (Pradal 1979), com a venda de chás, infusões e garrafadas, das vendedoras da Feira do Ver-o-Peso e de locais similares, com apelo folclórico e turístico.

## 2. O fenômeno da domesticação

A humanidade iniciou o processo de domesticação de plantas e animais nos últimos dez mil anos, tendo obtido sucesso com mais de três mil plantas e centenas de animais que fazem parte da agricultura mundial. Desde quando Adão e a Eva provaram a primeira maçã (*Malus domestica*) extrativa no Paraíso, o Homem verificou que não poderia depender exclusivamente da caça, pesca e coleta de produtos florestais.

A domesticação começa na seleção efetuada pelos próprios coletores observando as características úteis e, dependendo do crescimento do mercado, tende a avançar para plantios racionais, até mesmo em uma situação de completa ausência de pesquisa. Por outro lado, existem plantas nas quais a domesticação tende a ser bastante difícil como o de uxizeiro [*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrecasas] com baixa e lenta taxa de germinação, dificuldade no processo de enxertia e do 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 (*Piper hispidinervium*) (Leakey & Newton 1994; Leakey 2005; Mazoyer & Roudart 2010).

É paradoxal afirmar que muitas tentativas de domesticação apresentam chances de sucesso fora da área de ocorrência do extrativismo vegetal como aconteceu com o cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) e a seringueira (*Hevea brasiliensis* M. Arg.). Várias plantas amazônicas estão sendo cultivado nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, como aconteceu e está ocorrendo com o cacauzeiro, guaranazeiro (*Paullinia cupana* HBK), seringueira, açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), pupunheira (*Bactris gasipaes* HBK) e jambu (*Spilanthus oleracea*). O jambu que faz parte culinária tradicional da região (pato no tucupi, tacacá, pizza), tem 15 patentes registradas nos Estados Unidos e 34 na Europa. O alcalóide spilantol é descrito nessas patentes como apropriadas para uso anestésico, anti-séptico e ginecológico, com diversos produtos no mercado, vendidos como remédio e cosmético. O jambu foi levado pela Natura que antes adquiria na Região Metropolitana de Belém, para o Estado de São Paulo, sobretudo nos municípios de Pratânia, Botucatu, Ribeirão Preto e Jaboticabal, desde 2004. Esta produção é adquirida pela Centroflora, que efetua a secagem em Botucatu e a venda para a Natura.

Quando os ingleses procederam à domesticação da seringueira no Sudeste asiático, efetuando-se a segunda experiência bem-sucedida da biopirataria na Amazônia, foi como se tivesse desligado um eletrodoméstico da corrente elétrica. Esse caminho foi seguindo com o tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) e a batata inglesa (*Solanum tuberosum*) ambas da cordilheira dos Andes, fumo (*Nicotiana tabacum*), milho (*Zea mays*, L), cinchona (*Chinchona calisaya* Wedd, *C. ludgeriana* R. et P.), transformando em cultivos universais pelos primeiros colonizadores europeus. De forma inversa, muitas plantas de origem africana, como o cafeeiro (*Coffea arabica* L.), dendezeiro (*Elaeis guineensis*), quiabeiro (*Hibiscus esculentus*), melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad), tamarineiro (*Tamarindus indica*), foram domesticadas no País.

No caso de produtos extrativos com grande importância econômica, o caminho inevitável é a domesticação, o manejo ou a descoberta de substitutos sintéticos. A domesticação do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Staff.) e o início da domesticação da fava d'anta (*Dimorphandra gardeniana* e *D. mollis* Benth), pela Merck, podem ser considerados exemplos desse caso.

Existem plantas e animais que nunca serão domesticados, por não terem importância econômica, devido ao longo tempo necessário para obtenção do produto, à existência em grandes estoques ou à impossibilidade tecnológica de sua domesticação. Apesar da importância econômica, como é o caso do babaçu (*Orbignya phalerata*, Mart.) e do tucum (*Bactris setosa* Mart.) ou de madeiras duras como o jacarandá-da-baía (*Dalbergia nigra*), provavelmente serão substituídos por outros substitutos ou serão abandonados. Os produtos extrativos que ainda apresentam grandes estoques como castanheira-do-

pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K), babaçu e até mesmo a seringueira entram nessa categoria, cuja viabilidade pode depender de subsídios governamentais.

No caso de animais, o processo de domesticação tende a ser orientado para as características que facilitam a coexistência com o homem, comportamento sexual promiscuo, interação adulto-jovem e facilidade de alimentação. Mesmo animais de difícil domesticação, como o cultivo de ostras para produção de pérolas (*Pinctada* sp.), avestruz (*Struthio camelus*), codornas (*Coturnix coturnix*), peixes, camarões de água salgada (*Penaeus* sp), camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*) estão sendo efetuadas em criações racionais, ampliando a oferta e oferecendo a preços mais reduzidos. 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 (Homma 2007).

A coleta de cogumelos selvagens na Europa com porcos e cães treinados, sempre irá existir, convivendo com aqueles obtidos mediante o cultivo que atende á totalidade do mercado mundial. Muitas drogas, como a maconha (*Cannabis sativa*) e coca (*Erythroxylum coca* Lam.), com o crescimento do mercado são plantadas e, a sua destruição inteligente seria descobrir pragas e doenças que possam prejudicar o seu desenvolvimento (Homma 1990; 1992; 1996; 2004).

Na Amazônia das centenas de frutas nativas existentes, vários são produtos extrativos invisíveis, sem importância econômica definida, somente alguns sofrerão o processo de domesticação. Enquanto existirem estoques dessas plantas na natureza e compensarem a utilização da mão-de-obra para a sua coleta, a atividade extrativa pode perpetuar, pelo menos até que alguma força externa afete esse equilíbrio.

O extrativismo de diversas plantas ou animais desapareceram como a do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), anil (*Indigofera tinctoria* L.), cochonilha (*Dactylopius coccus*) e carageru (*Arrabidaea chica* H.B.K.), com a descoberta da anilina e de outros corantes sintéticos (Carreira 1988). O extrativismo do babaçu foi à base da economia do Maranhão até a década de 1950, perdeu a sua 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. O atual aproveitamento do babaçu se destina a nichos de mercados para cosméticos, no discurso da inclusão social.

O extrativismo de plantas medicinais como a salsaparrilha-do-pará (*Smilax papiracea*) que era utilizado para o tratamento de sífilis, a cinchona para tratamento de malária, etc. foram substituídas com o progresso da indústria farmacêutica e da medicina. A descoberta do Viagra para a cura da impotência masculina tem reduzido a matança de animais e a utilização de plantas empregadas na medicina tradicional e popular na Ásia (Von Hippel & Von Hippel 2002; 2004; Von Hippel et al. 2005). Algumas plantas que foram domesticados podem ser encontrados em cultivos na forma extrativa, como a seringueira, a baunilha (*Vanilla* spp), o cacauero ou a introdução de espécies domesticadas em ambientes extrativos (erva mate) e, de animais, como búfalos (*Bubalus bubalis*), que se tornam selvagens, com a falta de manejo.

Muitos produtos extrativos, pela 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.

No futuro, novas plantas e animais da Amazônia serão domesticados. Com o processo de domesticação, consegue-se ampliar a oferta, obter um produto de melhor qualidade e a preços mais reduzidos, beneficiando os consumidores e produtores.

### **3. As políticas de manutenção do extrativismo**

Mercados constituem a razão para a existência e o desaparecimento de economias extrativas. A transformação de um recurso natural em produto útil ou econômico é o primeiro passo da economia extrativa. Contudo, à medida que o mercado começa a expandir, as forças que provocam o seu declínio, também, aumentam. A limitada capacidade de oferta de produtos extrativos leva à necessidade de se efetuar plantios domesticados ou do seu manejo e à descoberta de substitutos sintéticos ou de outro substituto natural.

As reservas extrativas estão sendo consideradas como uma alternativa de se evitar o desmatamento na Amazônia, melhor opção de renda e emprego, proteção da biodiversidade e, mais recentemente, como mecanismo de aplicação do REDD. A antítese desta proposta que tem grande simpatia dos países desenvolvidos é o desconhecimento do mecanismo da economia extrativa e da importância de se modificar o perfil tecnológico da agricultura amazônica.

A dinâmica do extrativismo vegetal que conduz a forma trapezoidal, descrita na Figura 3, pode apresentar sucessivos deslocamentos desse ciclo ao longo do tempo para determinada área geográfica ou em termos macroeconômicos. Foi o que ocorreu na Amazônia em termos sucessivos com a fase das “drogas do sertão”, do extrativismo do cacau, da seringueira, da castanha-do-pará, do pau-rosa, entre outros. 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 da espécie mais nobre, como mogno (*Swietenia macrophylla* King), passando com o seu esgotamento, para madeiras de segunda e terceira categorias.

Nas atuais áreas de extração de palmito e de fruto do açaí no estuário amazônico verifica-se que a viabilidade econômica dessa atividade e da existência dos estoques de açaiçais é decorrente das transformações da economia extrativa ao longo do tempo. A extração comercial do palmito de açaí iniciou-se em 1968, com instalação da primeira fábrica no Município de Barcarena, Pará, devido à exaustão de estoques de juçara (*Euterpe edulis* Mart.) nos remanescentes da Mata Atlântica. Essa palmeira tem como característica de não apresentar rebrotamento após o corte. Deve ser ressaltado que 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* Aublet), resinas, breu, patauá (*Jessenia bataua*), cacau, murumuru (*Astrocaryum murumuru*), pracaxi (*Pentaclethra filamentos*), jutaicaica, látex de maçaranduba [*Manilkara huberi* (Ducke) Stand.], tiveram grande importância relativa em comparação com a extração atual de palmito e fruto de açaí (Nogueira 1997). A extração de madeira teve forte impacto ao longo dos séculos, favorecendo a formação de estoques mais homogêneos de açaizeiros. A extração de

borracha também provocou modificações na paisagem desde o início do “boom” e durante a II Guerra Mundial.

Nesse contexto, a importância das reservas extrativas seria a de tentar prolongar a vida do extrativismo (B e C), em alguma das três fases mencionadas anteriormente (Figura 3). Mas pode ocorrer o inverso (D), induzindo á 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; Homma 2000).

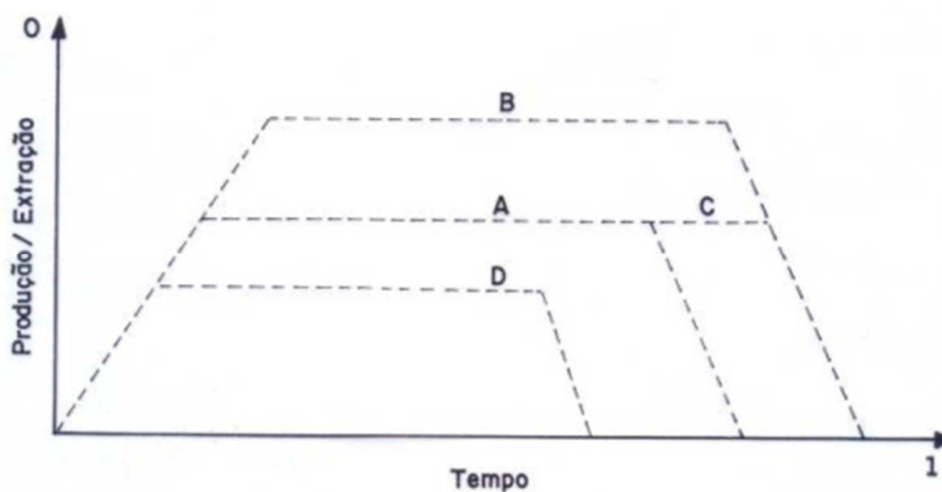


Figura 3 - Possibilidades de mudanças no ciclo do extrativismo vegetal por estímulo de políticas governamentais (Homma 1996)

#### 4. O manejo de recursos extrativos

A importância das técnicas de manejo seria a possibilidade de aumentar a capacidade de suporte dos recursos extrativos. É o que está ocorrendo no manejo de açazeiros nativos no estuário do Rio Amazonas. Os extratores procuram aumentar o estoque de açazeiros, promovendo o desbaste de outras espécies vegetais concorrentes, transformando em uma floresta oligárquica, como se fosse um plantio domesticado, aumentando a produtividade dos frutos e de palmito (Figura 4). Este mesmo fenômeno está ocorrendo com o manejo de rebrotamento de bacurizeiros no Nordeste Paraense e no Estado do Maranhão, induzido pelo crescimento do mercado urbano dessa fruta.

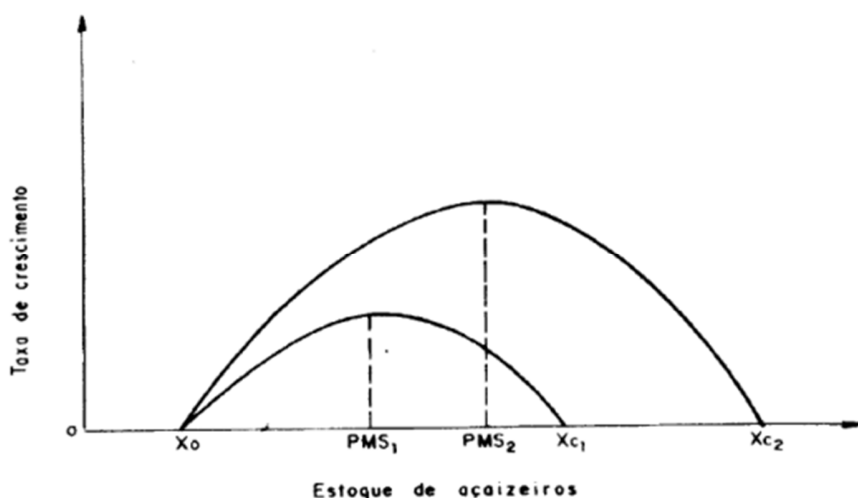


Figura 4 - Modificação da capacidade de suporte decorrente do manejo de açaizeiros nativos (Homma 2007)

O crescimento do mercado induziu a expansão nos últimos anos para mais de 45 mil hectares de açaizeiros manejados para a produção de frutos atendendo mais de 15 mil produtores no Estado do Pará. O crescimento do mercado de fruto de açaizeiro tem sido o indutor dessa expansão, com a ampliação do consumo antes restrito ao período da safra para o ano inteiro decorrente dos processos de beneficiamento e congelamento, exportação para outras partes do país e do exterior. A lucratividade e o reduzido investimento para o manejo dos açaizeiros descartam o interesse dos ribeirinhos em criarem áreas de domínio comum, como um socialismo florestal. Por outro lado, a formação de bosques oligárquicos de açaizeiros manejados nas áreas de várzeas esconde riscos ambientais se for bastante ampliada para a fauna e a flora e do equilíbrio de nutrientes com a contínua retirada de frutos, sem reposição.

As políticas de manutenção do extrativismo na Amazônia exigem a conservação da floresta e a redução de atividades que passem a competir em termos de possíveis alternativas econômicas, tais como evitar a abertura de estradas, reduzir o fluxo populacional e, sobretudo, evitar o financiamento de pesquisa de domesticação, uma vez que se torna em indutores do seu desaparecimento. No caso da Amazônia, onde estão sendo alocados recursos significativos de países desenvolvidos para programas de pesquisa e a evidente simpatia de cientistas e ambientalistas de países desenvolvidos para a manutenção do extrativismo vegetal, pode-se criar vetores de força impedindo a domesticação, apesar dos evidentes benefícios sociais para os produtores e consumidores na domesticação. Produtos com demanda altamente elástica, nos quais os benefícios sociais são capturados integralmente pelos produtores, tendem a ser domesticados mais facilmente. Neste sentido, as políticas propostas visando apoiar o extrativismo vegetal em detrimento da domesticação podem prejudicar os interesses sociais da população.

## 5. Novas oportunidades e desafios da domesticação na Amazônia

Várias plantas amazônicas foram domesticadas nestes últimos três séculos, destacando-se o cacaueteiro (1746), cinchona (1859), seringueira (1876) e, jambu, guaranazeiro, castanheira-do-pará, cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Spreng.)



Schum], pupunheira, açázeiro, jaborandi, pimenta longa, sobretudo a partir da década de 1970. Outras plantas que passam por um processo de domesticação são o mogno, paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke), bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.), andirobeira, uxizeiro, pau-rosa, entre os principais. Outras plantas que serão incorporadas ao processo de domesticação decorrentes do crescimento do mercado são a copaibeira [*Copaifera langsdorfii* (Desf.) Kuntze], tucumanzeiro (*Astrocarium aculeatum* G.F.W. Meyer), fava d'anta, piquiá [*Caryocar villosum* (Aubl.) Perz.], cumaruzeiro (*Coumarouna odorata*), puxuri (*Licaria puchury-major*), entre as principais. Na Região Nordeste pode-se mencionar o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) e a mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes).

A seguir serão comentadas algumas plantas nos quais se verifica um conflito entre a oferta extrativa e a demanda desses produtos, onde estão se perdendo grandes oportunidades na Amazônia com a ênfase extrativa e os consumidores e os produtores são os grandes prejudicados.

### **5.1 Cacau**

O ciclo do extrativismo do cacau foi a primeira atividade econômica na Amazônia que perdurou até a época da Independência do Brasil, quando foi suplantado pelos plantios racionais da Bahia, levado em 1746, por Louis Frederic Warneaux para a fazenda de Antônio Dias Ribeiro, no município de Canavieiras, Bahia. É interessante frisar que da Bahia, o cacauzeiro foi levado para o continente africano e asiático, transformando-se em principais atividades econômicas nos seus novos locais. Com a entrada 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 toneladas de amêndoas secas para o nível mais baixo em 2003 com 170 mil toneladas e o início da recuperação com as técnicas de enxertia de copa para 196 mil toneladas em 2004.

A despeito da existência de 108 mil hectares de cacauzeiros plantados nos Estados do Pará e Rondônia, não tem recebido a devida atenção por parte de planejadores agrícolas. No triênio 2007/2009, mais de 79 mil toneladas de amêndoa de cacau foram importadas somando mais de 163 milhões de dólares, equivalente a 1/3 da produção brasileira de cacau. Isso 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.

### **5.2 Açai**

Apesar da existência de áreas onde se verifica a concentração de açazeiros nativos na foz do rio Amazonas e, no qual mediante manejo poderia aumentar a densidade, a sua expansão desordenada escondem riscos ambientais refletindo para a flora e a fauna.

A transformação de ecossistemas das várzeas em bosques homogêneos de açazeiros, sujeitas a inundações diárias, com a construção de canais de escoamento, movimentação de embarcações, contínua retirada de frutos sem reposição de nutrientes, pode conduzir riscos de estagnação da produção a médio e longo prazos. É necessário que os plantios de açazeiros sejam dirigidos para as áreas desmatadas de terra firme e para áreas que não deveriam ter sido desmatadas. O plantio em áreas de terra firme seria passível de adubação e da colheita semi mecanizada que passa a constituir em limitação com o crescimento do mercado, da legislação trabalhista e a

exigência de exímios coletores. O plantio irrigado em áreas de terra firme e o zoneamento climático poderiam ampliar a obtenção de fruto de açaí para diferentes épocas do ano e reduzir os preços para os consumidores locais, chegando a R\$ 24,00/litro provocando uma exclusão social de um produto alimentício das classes menos favorecidas. A migração rural-urbana transferiu consumidores rurais para o meio urbano aumentando a pressão sobre este produto.

### **5.3 Bacuri**

Com a sua oferta totalmente extrativa, é a polpa de fruta mais cara, chegando a R\$ 28,00/kg. Os estoques de bacurizeiros 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 e, expansão do cultivo do abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) e roçados na ilha de Marajó, produção de carvão, lenha e feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] no Nordeste Paraense (Homma et al. 2010ab).

Um fato peculiar dos bacurizeiros é a sua capacidade de rebrotamento nas suas antigas áreas de ocorrência, daí a recomendação do seu manejo para a faixa costeira que vai do Pará ao Maranhão, transformando capoeira sucata em capoeira capital, com bacurizeiros produtivos (Costa 2005). Outra opção seria o desenvolvimento de plantios racionais de bacurizeiros, servindo para recuperação de áreas desmatadas e de áreas que não deveriam ter sido desmatadas.

### **5.4 Castanha-do-pará**

Atualmente a Bolívia é o maior produtor mundial de castanha-do-pará e onde em Cobija, está localizada a Tahuamanu SA, considerada a indústria de beneficiamento mais moderna do mundo. A capacidade da oferta extrativa do Brasil, Bolívia e Peru apresentam limitações, cuja produção mundial tem sido constante há seis décadas. Há necessidade de ampliar a oferta mediante plantios racionais. Os estoques de castanheiras no Sudeste Paraense, foram substituídos por pastagens, projetos de assentamentos, extração madeireira, mineração, expansão urbana, etc. Existem plantios pioneiros de castanha-do-pará, uma de 3.000 ha, com 300 mil pés plantados na década de 1980, na estrada Manaus-Itacoatiara e, outra na região de Marabá, plantado na mesma época, pertencente ao ex-Grupo Bamerindus, que foi destruída pelos integrantes do MST e por posseiros. Plantios racionais estão sendo efetuados na região de Tomé-Açu, em sistemas agroflorestais, desde o início da década de 1980, apresentam-se similares as castanheiras nativas.

### **5.5 Seringueira**

A partir de 1951 o Brasil iniciou a importação de borracha vegetal, que atinge 70% do consumo nacional. A produção de borracha vegetal a despeito de planos como o PROHEVEA (1967), PROBOR I (1972), PROBOR II (1977) e PROBOR III (1981), foram um fracasso e mecanismo de corrupção (Homma 1989). No triênio 2006/08 o país produziu 188 mil t e importou 212 mil toneladas, implicando evasão de divisas de 478 milhões de dólares, de um produto estratégico da indústria nacional. No mesmo período a produção de borracha extrativa despencou de 23.000 t para 4.000 t nestes últimos dez anos. Para suprimir as exportações já devia estar em idade de corte cerca de 200.000 ha de seringueiras, que poderia gerar emprego e renda para 100 mil famílias

de pequenos produtores. A implementação de um Plano Nacional da Borracha é mais do que urgente para o país, considerando o risco do aparecimento do maldas-folhas (*Microcyclus ulei*) no Sudeste asiático, por razões acidentais ou de bioterrorismo, do esgotamento das reservas petrolíferas e por ser um produto estratégico da indústria mundial.

### **5.6 Cupuaçu**

A oferta de cupuaçu nativo está declínio na região de Marabá, decorrente da baixa densidade na floresta, destruição dos ecossistemas para o plantio de roças e a obtenção de frutos mediante cultivo em tempo relativamente curto, o que induziu a expansão dos plantios racionais. 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 apareça fatos novos, como a sua utilização para indústria de bombons e cosméticos, começa a saturar, em torno de 25.000 ha cultivados na Amazônia, ao contrário da polpa de açaí. Por outro lado, as sementes de cupuaçu, vendida ao mesmo preço do cacau, apresenta 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.

### **5.7 Jaborandi**

O plantio racional de 500 ha de jaborandi pela Merck, de origem alemã, em Barra do Corda, no Estado do Maranhão, levou a auto-suficiência a partir de 2002. Esta empresa foi adquirida pela Quercegen Agroindústria Ltda, de nacionalidade norte americana e luxemburguesa, em abril de 2010, Com isso os extratores dessa planta ficaram dependentes do mercado avulso de cosméticos e de fármacos. O controle da domesticação sem a sua democratização para o segmento de agricultura familiar ou para médios produtores trouxe como consequência a desagregação da economia extrativa de jaborandi.

### **5.8 Uxi**

Planta em início da domesticação, tem como desafio, a dificuldade para a germinação de suas sementes e do processo de enxertia. Os colonos nipo-brasileiros de Tomé-Açu estão introduzindo esta planta, o bacurizeiro e o piquizeiro em sistemas agroflorestais, formando novas combinações com açaizeiros, cacaeiros e cupuaçuzeiros. O uxizeiro foi bastante derrubado para extração madeireira e para a formação de roçados, cuja produção depende de remanescentes que sobreviveram e que tem um amplo mercado local (Carvalho et al. 2007).

### **5.9 Pupunha**

Existem cerca de 13 mil hectares de pupunheiras no país, dos quais 7.000 hectares em São Paulo e 2.500 hectares na Bahia, destinados para produção de palmito. Foi a cultura pivô da crise que ajudou na falência da Sudam, com a utilização da biodiversidade para fins de corrupção. A sua utilização seria para a indústria de palmito e as possibilidades tecnológicas em escala industrial para a produção de ração para animais e óleo vegetal. As potencialidades para a indústria de cosméticos, fármacos e

para a alimentação humana precisam ser ampliadas. O Inpa foi à instituição que mais avançou na domesticação dessa planta.

### **5.10 *Timbó***

O timbó foi muito utilizado como inseticida natural antes do advento dos inseticidas sintéticos, desapareceu e está retornando para utilização na agricultura orgânica, mas em bases racionais. Antes da II Guerra Mundial os Estados do Amazonas e Pará eram grandes exportadores de raiz de timbó que era utilizado como inseticida. Com a descoberta da utilização do DDT pelo químico suíço Paul Hermann Müller (1899-1965), em 1939, para controle de insetos transmissores de doenças, fez com que em 1948, recebesse o Prêmio Nobel de Medicina, acabou com o mercado de inseticidas naturais. O lançamento do livro “A Primavera Silenciosa” de Rachel Louise Carson (1907-1964), em 1962, tornaram evidentes 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 cultivo de plantas inseticidas, como o timbó, neen, fumo, etc. Atualmente, o país importa timbó do Peru, que é utilizado para limpeza de criatórios de peixes, podendo-se estimar um mercado potencial para agricultura orgânica e para a recuperação de áreas degradadas como leguminosa. O timbó é exemplo de uma planta domesticada, que foi amplamente cultivada no Sudeste asiático, Japão, Porto Rico e Peru. Houve a seleção de variedades efetuada pelos ingleses, americanos, japoneses e peruanos que foram perdidas, necessitando novo recomeço.

### **5.11 *Pau-rosa***

Trata-se de outra riqueza dos Estados do Amazonas e Pará que chegaram a exportar o máximo de 444 t, em 1951. A média do triênio 2007/2009 foi inferior a 25 t e o custo do óleo essencial por volta de US\$ 92.00/kg. Para exportar a quantidade máxima já deveria ter iniciado plantios há cerca de 20 a 30 anos, permitindo o corte de 30 mil árvores/ano, gerando divisas da ordem de 16 milhões de dólares anuais. As experiências em Tomé-Açu, em cultivos consorciados com pimenta-do-reino, mostram as possibilidades do seu desenvolvimento utilizando áreas já desmatadas e para 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).

### **5.12 *Andiroba***

Já existem diversos plantios de andiroba combinando com cultivos de cacauzeiros, integrando sistemas agroflorestais nos municípios de Tomé-Açu e Acará. Como o período de colheita é coincidente, o aproveitamento tem sido efetuado em favor do cacau, que é mais lucrativo. Há necessidade de desenvolvimento de técnicas mais produtivas para o beneficiamento, cuja retirada das cascas, após o cozimento é bastante trabalhosa. Medidas para inibir as fraudes precisam ser aperfeiçoadas. O potencial extrativo é grande, necessitando da organização de comunidades, o beneficiamento e a comercialização. As opções do plantio da andiroba para produção madeireira e frutos como subproduto nas áreas já desmatadas constituem alternativas que precisam ser consideradas, mesmo que isto seja em detrimento do extrativismo das áreas tradicionais, com o crescimento do mercado.

### **5.13 Copaíba**

A oferta de óleo de copaíba depende integralmente do extrativismo que precisa ser substituído por plantios racionais, por razões de crescimento de mercado, padronização do óleo, atualmente originárias de meia dúzia de espécies, com cor, densidade e composição diferenciadas. Há necessidade de investir na pesquisa quanto à identificação de espécies mais promissoras, desenvolver técnicas de domesticação e efetuar plantios racionais. Por ser árvore perene, as decisões atuais só terão impacto nas próximas décadas, daí a necessidade de urgência com relação a esses investimentos.

### **5.14 Guaraná**

Durante a gestão do Presidente Emílio Garrastazu Médici (1905-1985) e como Ministro da Agricultura Luís Fernando Cirne Lima (1933- ) foi assinado 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. Esta Lei estabeleceu no caso do guaraná, quantitativos de 0,2 grama a 2 gramas de guaraná para cada litro de refrigerante e, de 1 grama a 10 gramas de guaraná para cada litro de xarope. Apesar do quantitativo entre o mínimo e o máximo permitido legalmente ser de 10 vezes, provocou uma grande demanda pelo produto, fazendo com que a produção semi-extrativa do Estado do Amazonas que oscilava entre 200 a 250 toneladas anuais atingisse patamares de até 5.500 toneladas (1999) caindo no quadriênio 2005/08 para 3.100 toneladas, no qual a Bahia, se tornou no maior produtor nacional. Em 2006, a produção brasileira de refrigerantes atingiu mais de 13 bilhões de litros, dos quais 22,8% de guaraná, perfazendo quase 3 bilhões, induzindo uma desconfiança quanto ao real conteúdo de extrato de guaraná, uma vez que a produção não atende ao mínimo exigido na legislação (Homma 2007).

### **5.15 Outros produtos vegetais**

A lista seria extensa, que pelas limitações de espaço, mencionaria outras plantas e animais, tais como: jambu, camú-camú [*Myrciaria dubia* (HBK) Mc Vough], pataúá [*Jessenia bataua* (Mart.) Burret], baunilha, priprioca (*Cyperus articulatus* L), breu-branco (*Protium pallidum*), patchuli (*Pogostemon* spp), cubiu (*Solanum sessiliflorum*), buriti (*Mauritia flexuosa*), taperebá (*Spondias mombin* L.), tucumã, bromélias e orquídeas.

### **5.16. Recursos faunísticos**

Há quatro décadas o consumo de aves estava restrito para doentes ou mulheres em resguardo. A partir da década de 1960 o país iniciou uma grande expansão da avicultura e a produção de carne de frango suplantou a da carne bovina e com menos impactos ambientais. O Brasil tornou-se no maior exportador de frangos e de carne bovina destinando 30% e 20%, respectivamente, da produção nacional. O mesmo não ocorre com a pesca, onde 73% da produção nacional é de origem extrativa e 27% proveniente de criatórios. Em nível mundial essa proporção é 50% entre extrativa e aqüicultura. Deve-se ressaltar que no país a produção de pescado não atinge 10% do que é produzido de carne bovina ou de frango. Com certeza o desmatamento da Amazônia teria sido maior se a produção de frango não tivesse alcançado os atuais patamares tecnológicos. Nesse sentido são grandes as oportunidades de se efetuar uma Revolução na Aqüicultura Brasileira, viabilizando criatórios de peixes amazônicos como tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirarucu (*Arapaima gigas*), tucunaré (*Cichla*

ocellaris) e a criação da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajá (*Podocnemis unifilis*), etc.

## **6. Conclusões**

O extrativismo vegetal na Amazônia foi muito importante no passado, é importante no presente, mas há necessidade de pensar sobre o futuro da região. Foi o extrativismo da seringueira que permitiu o processo de povoamento da região, a construção de infraestrutura produtiva, sustentou a economia nacional por três décadas como terceiro produto de exportação vindo depois do café e algodão e promoveu a anexação do Acre à soberania nacional. Como outros exemplos, no caso da seringueira, o país não pode ficar dependendo da economia da borracha extrativa. Justifica-se a manutenção do extrativismo como uma maneira de comprar tempo, enquanto não surgirem outras alternativas, para evitar o êxodo rural ou quando existirem em grandes estoques. A formação de um parque produtivo forte com a domesticação de plantas extrativas atualmente conhecidas e àquelas potenciais é a melhor garantia para evitar a biopirataria na Amazônia e dos países vizinhos.

Não se pode negar que a economia extrativa foi 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. Dessa forma, o culto ao atraso, de muitas propostas ambientais, tanto nacionais como estrangeiras, em favor do extrativismo na Amazônia, escondem resultados que podem ser avessos aos interesses dos consumidores, 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 infraestrutura, em face da baixa produtividade da terra e da mão-de-obra da economia extrativa, daí o obscurantismo de muitas propostas ambientais defendidas pelos países desenvolvidos para a Amazônia. Para muitos produtos extrativos no qual se evidencia um conflito entre a oferta e a demanda a sua insistência leva a prejuízos sociais para os produtores e consumidores.

Ao contrário do propalado, a criação de reservas extrativistas nem sempre constitui em 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 no decorrer do tempo. Para evitar desmatamentos e queimadas na Amazônia vai depender do aproveitamento parcial dos 72 milhões de hectares já desmatados (2009), com atividades produtivas adequadas e promovendo a recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas. Neste elenco encaixa-se um conjunto de produtos da biodiversidade, do passado, do presente e aqueles por descobrir.

## **Referências**

Becker, B.K. 2010. Ciência, tecnologia e inovação: condição do desenvolvimento sustentável da Amazônia. Pp. 91-106. In: Anais da 4 Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Sessão Plenária 1: Desenvolvimento Sustentável. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília.

- Benchimol, S. 2003. Pólos alternativos de desenvolvimento. <http://www.fieam.org.br/notas/Potencialidades.htm> (acesso em 24/04/2003).
- Carreira, A. 1988. A Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão. Editora Nacional, São Paulo.
- Carvalho, J.E.U.; Muller, C.H. & Benchimol, R.L. 2007. Uxizeiro: botânica, cultivo e utilização. Embrapa Amazônia Oriental, Belém.
- Corrêa, M.S. 2005. A política da pilhagem. Pp.2. O Liberal, Belém, 14 jul. 2005.
- Costa, F.A. 2005. Capoeiras, inovações e tecnologias rurais concorrentes na Amazônia. In: Anais 1 Simulating Sustainable Development Workshop; agent based modelling of economy-environment nexus in the Brazilian Amazon. UFPA/Departamento de Economia, Belém.
- Homma, A.; Carvalho, J.E.U. & Menezes, A.J.E.A. 2010a. Bacuri: fruta amazônica em ascensão. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, 46(271):40-45.
- Homma, A.K.O. 1980. Uma tentativa de interpretação técnica do processo extrativo. *Boletim FBCN*, Rio de Janeiro, (16):136-141.
- Homma, A.K.O. 1989. A Extração de Recursos Naturais Renováveis: o Caso do Extrativismo Vegetal na Amazônia. Tese Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Homma, A.K.O. 1992. The dynamics of extraction in Amazonia: a historical perspective. In: D. C. NEPSTAD & S. SCHWARTZMAN (ed.). *Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development*. New York, New York Botanical Garden. Pp:23-31.
- Homma, A.K.O. 1996a. Modernization and technological dualism in the extractive economy in Amazonia. In: M. R. PÉREZ & J. E. M. ARNOLD (ed.). *Current issues in non-timber forest products research*. CIFOR/ODA, Bogor, Indonesia. Pp.59-81.
- Homma, A.K.O. 1996b. Utilization of forest products for Amazonian development: potential and limitations. In: R. Liberei; C. Reisdorff & A.D. Machado (eds.). *Interdisciplinary Research on the Conservation and Sustainable Use of the Amazonian Rain Forest and its Information Requirements*. GKSS, Germany. Pp.255-273.
- Homma, A.K.O. 2000. Cronologia da ocupação e destruição dos castanhais no Sudeste paraense. Embrapa Amazônia Oriental, Belém.
- Homma, A.K.O. 2003. História da agricultura na Amazônia: da era pré-colombiana ao terceiro milênio. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília.
- Homma, A.K.O. 2007. Extrativismo, biodiversidade e biopirataria: como produzir benefícios para a Amazônia. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. (Texto para Discussão, 27).
- Homma, A.K.O. 2008. Benefícios da domesticação dos recursos extrativos. In: A.C.S. Albuquerque & A. G. Silva (ed.). *Agricultura tropical; quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas*. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. v.2. Pp.263-274.
- Homma, A.K.O. 2010. Extrativismo, manejo e conservação dos recursos naturais na Amazônia. P. H. MAY. (ed.). 2 ed. *Economia do Meio Ambiente: teoria e prática*. Elsevier, Rio de Janeiro. Pp.353-374.

Homma, A.K.O.; Menezes, .A.J.E.A.; Carvalho, J.E.U.; Souto, G.C. & Gibson, C.P. (eds.). 2010b. Manual de manejo de bacurizeiros. Embrapa Amazônia Oriental, Belém.

Leakey R.R.B. & Newton A.C. 1994: Domestication of tropical trees for timber and non-timber products. MAB Digest 17. UNESCO, Paris.

Leakey, R.B. 2005. Domestication of non-wood forest products: the transition from common property resource to crop. Non-Woods News, Rome, (12):22-23.

Mazoyer, M. & Roudart, L. 2010. História das agriculturas no mundo. Editora UNESP, São Paulo; NEAD, Brasília.

Menezes, A. J. A. 2002. Análise econômica da “produção invisível” nos estabelecimentos agrícolas familiares no Projeto de Assentamento Agroextrativista Praialta e Piranha, Município de Nova Ipixuna, Pará. Dissertação Mestrado. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém.

Pradal, H. 1979. Mercado da angústia. Paz e Terra, São Paulo.

Rego, J.F. do. 1999. Amazônia: do extrativismo ao neoextrativismo. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, 25(147):62-65.

Von Hippel, W. & Von Hippel, F.A. 2002. Sex, drugs, and animal parts: will Viagra save threatened species? Environmental Conservation, 29 (3): 277-281.

Von Hippel, W. & Von Hippel, F.A. 2004. Is Viagra a conservation too? Response to Hoover. Environmental Conservation 31(1):4-6.

Von Hippel, W.; Von Hippel, F.A.; Chan, N. & Cheng, C. 2005. Exploring the use of Viagra in place of animal and plant potency products in traditional Chinese medicine. Environmental Conservation, 32(3):235-238.

---

HOMMA, A.K.O. O Crescimento do Mercado como Mecanismo de Desagregação da Economia Extrativa. In: SILVA, V.A.; ALMEIDA, A.L.S.; ALBUQUERQUE, U.P. (org.). Etnobiologia e etnoecologia: pessoas & natureza na América Latina. Recife: NUPEEA, 2010. p.89-109. (Série Atualidade em Etnobiologia e Etnoecologia). ISBN 9788563756039 Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia (Volume 5) 2010 ISBN

Alfredo Kingo Oyama Homma  
Embrapa Amazônia Oriental  
Travessa Enéas Pinheiro, s/n - Bairro Marco - CEP 66095-100 Belém, Pará  
e-mail: [homma@cpatu.embrapa.br](mailto:homma@cpatu.embrapa.br), [homma@oi.com.br](mailto:homma@oi.com.br)

---

### **9.3 BIOPIRATARIA NA AMAZÔNIA: COMO REDUZIR OS RISCOS?**

*Por Alfredo Homma - sexta, 22 abril 2011, 17:17*

No contexto das ONGs (nacionais e externas), do MMA e de Instituições externas há uma insistência na manutenção do extrativismo destes produtos que termina prejudicando a aplicação de políticas concretas para o setor. Muitos destes produtos (plantas medicinais, funcionais, aromáticas, microorganismos, corantes, etc.) já apresentam conflitos entre a oferta extrativa e a demanda. Outros já foram levados da



Amazônia como o cacaueteiro (1746), cinchona (1855), seringueira (1876), guaranazeiro (década de 1970), pupunheira, etc. e mais recentemente o jambu pela Natura em 2004, etc. Todas estas plantas foram levadas para fora da Amazônia.

A ação da Embrapa deve estar focada na domesticação de recursos extrativos potenciais, na descoberta de novas plantas potenciais, etc. O recente episódio envolvendo Drauzio Valella, recomenda o cuidado no estudo de plantas medicinais, aromáticas, etc. para não conflitar com a área médica, farmacêutica, química, etc. A incorporação da CBA para a estrutura da Embrapa requer, portanto, cuidados especiais, que precisam ser analisados quanto a composição do novo quadro de pesquisadores, totalmente ao "padrão" Embrapa. Creio que ação da Embrapa deveria estar focada, por exemplo, na seleção de plantas com maior teor de linalol (pau-rosa), de espécies de açaizeiros (antocianinas), etc. etc.

Salvo melhor juízo são esses os meus comentários visando subsidiar o texto apresentado.

### **BIOPIRATARIA NA AMAZÔNIA: COMO REDUZIR OS RISCOS?**

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

**RESUMO:** A melhor forma de combater a biopirataria na Amazônia é conseguir transformar os recursos da biodiversidade em atividades econômicas para gerar renda e emprego para a sua população. A fragilidade da economia extrativa em que se baseia a maioria dos produtos da biodiversidade amazônica constitui em um convite a biopirataria. A formação de um parque produtivo local competitivo e a sua verticalização inibiria a sua transferência para outras partes do mundo. Há necessidade de desmistificar a biodiversidade potencial, dar maior atenção para a biodiversidade do passado e do presente (fontes da biopirataria) e, entender as limitações da economia extrativa. A conservação e a preservação da biodiversidade amazônica vai depender da utilização 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. Os recursos da biodiversidade amazônica com maior interesse econômico seriam as plantas medicinais, aromáticas, inseticidas e corantes naturais. Dessa forma, a histeria com relação a biopirataria na Amazônia esconde dois graves problemas. Uma, a de ocultar a gravidade real do problema e a outra, a busca de uma efetiva solução.

Palavras chave: Amazônia, biopirataria, biodiversidade, proteção intelectual

### **BIOPIRACY IN THE AMAZON: HOW TO REDUCE THE RISKS?**

**ABSTRACT:** The best form of fighting biopiracy in the Amazon is to get to transform the resources of the biodiversity into economical activities to generate income and employment for the local population. The fragility of the extractive economy in what is based most of the products of the Amazon biodiversity constitutes an invitation for biopiracy. The creation of a competitive local industry and its verticalization would inhibit the transference of local products to other parts of the world. There is a need to

demystify the potential biodiversity, to give more attention for the past and present biodiversity (sources of biopiracy) and, to understand the limitations of the extractive economy. The conservation and the preservation of the Amazon biodiversity will depend on the use of the areas already deforested, on the recovery of the areas that have been destroyed, on larger investments in S&T and on social infrastructure. The resources of the Amazon biodiversity with larger economical interest would be the medicinal plants, aromatic, insecticides and natural dyes. In that way, the hysteria with relationship the biopiracy in the Amazon hides two serious problems. First, of hiding the real gravity of the problem and the other, the search for an effective solution.

Key Words: Amazon, biopiracy, biodiversity, intellectual property

### **Introdução**

A partir da década de 1970, a Amazônia deixou de constituir no imaginário popular, nacional e internacional, protagonizado por diversos escritores, como sendo o “Inferno Verde”, publicado em 1904, do pernambucano Alberto Rangel (1871-1945); a “Amazônia Misteriosa”, lançado em 1925, do carioca Gastão Cruls (1888-1960) e “A Selva”, publicado em 1930, do português Ferreira de Castro (1898-1974). Era comum o estereótipo da Amazônia onde cobras, jacarés e índios conviviam nos núcleos populacionais existentes (HOMMA, 2003). Com a criação da Zona Franca de Manaus, em 1967, quando os turistas em busca de produtos importados passaram a visitar Manaus, como se fosse uma Hong Kong da selva, a imagem da Amazônia passou a ser modificada (HOMMA, 2003).

Atualmente, um novo mito perpassa no imaginário amazônico decorrente das fabulosas riquezas da biodiversidade e da destruição da Amazônia. Quando se examina a história da Amazônia, verifica-se que a exploração da biodiversidade precisa ser retirada da redoma utópica que pode ser altamente prejudicial. Pela maneira como a mídia vem colocando, dá-se a impressão que a biodiversidade da Amazônia é algo mágico que será descoberto, como uma planta milagrosa que vai curar o câncer e a AIDS e com isso a Amazônia e o Brasil vão ficar muito ricos. Com isso esquecem da biodiversidade do passado e do presente, onde apresentam grandes perspectivas.

A verdade é que a história da Amazônia tem sido uma sucessão de exploração da biodiversidade. Houve o ciclo da biodiversidade do cacau que começou com a fundação da cidade de Belém e foi até a época da Independência do Brasil. Perdeu-se a oportunidade da biodiversidade do cacau uma vez que, já em 1746, tinha sido levada para a Bahia e, posteriormente, para o continente africano e asiático, tornando os novos locais em grandes centros produtores. Foi a primeira biopirataria da Amazônia, de um produto ativo da economia. Da biodiversidade do cacau sobraram como recordações as igrejas mais antigas de Belém, o antigo Palácio dos Governadores e o início do Círio de Nazaré.

Da biodiversidade do cacau seguiu-se a da seringueira, que durou enquanto estavam crescendo os plantios racionais no Sudeste asiático, das sementes levadas por Henry Wickham, em 1876. Foi a segunda biopirataria e como resultado desse ciclo sobraram diversas pirâmides, como os Teatros da Paz e Amazonas, construção de ferrovias, porto flutuante de Manaus, palácios, o povoamento da região, a incorporação do Acre a soberania nacional, etc. A seringueira tornou-se uma planta universal, com mais de 8,3 milhões de hectares plantados e o Brasil importando 65% do seu consumo de borracha.

O mesmo aconteceu com os países vizinhos no caso do tomate e batata inglesa (devia ser chamada batata peruana), uma vez que tem sua origem na Cordilheira dos Andes e, do fumo, que se tornaram em produtos universais. O milho é outro exemplo de uma planta conhecida dos incas, maias e astecas e, da mandioca utilizada pelos indígenas, difundida pelos portugueses para o continente africano e asiático.

Posteriormente, seguiram os ciclos da biodiversidade do pau-rosa, da castanha-do-pará, que atingiram a expansão e apogeu e sofrem sérios problemas de esgotamento. No momento, vive-se a fase da extração da biodiversidade da madeira, açaí, cupuaçu, pupunha, guaraná, peixes ornamentais e congelados, camarão, entre os principais. Ao longo da história foram introduzidos diversos recursos exóticos da biodiversidade, como o gado bovino, bubalino, juta, pimenta-do-reino, mamão hawai, jambo, mangostão, durian, rambutã, melão, gmelina, teca, eucalipto, noni, nin, entre outros. No caso da juta e pimenta-do-reino, introduzida pelos imigrantes japoneses, provenientes de antigas possessões britânicas, representaram em uma troca com a biopirataria da seringueira, tiveram forte participação na economia regional, mas perderam a sua importância relativa.

### **Reduzir os riscos da biopirataria**

A melhor forma de combater a biopirataria na Amazônia é conseguir transformar os recursos da biodiversidade em atividades econômicas para gerar renda e emprego para a sua população. Para isso precisamos identificar esses recursos genéticos, analisar seus componentes, proceder a sua domesticação, a produção em bases racionais e a verticalização na região. A fragilidade da economia extrativa em que se baseia a maioria dos produtos da biodiversidade amazônica constitui em um convite a biopirataria. Se a exploração dos recursos da biodiversidade amazônica ficar restrita, ao mercado da angústia ou à comercialização folclórica das vendedoras da Feira do Ver-o-Peso, dificilmente a Amazônia terá condições de transformar a sua biodiversidade em riqueza econômica. A formação de um parque produtivo local competitivo e a sua verticalização inibiria a sua transferência para outras partes do mundo (HOMMA, 2002a).

Há necessidade de desmistificar a biodiversidade potencial, dar maior atenção para a biodiversidade do passado e do presente (fontes da biopirataria) e, entender as limitações da economia extrativa. A conservação e a preservação da biodiversidade amazônica vai depender da utilização 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 de identificação, por exemplo, cinco novas plantas da biodiversidade por quinquênio, aproveitando o conhecimento tradicional, indígena e de screenings sobre os recursos genéticos potenciais. Há necessidade de respeitar os direitos de propriedade intelectual e a repartição dos benefícios, conectados com o setor empresarial, de programas de crédito, assistência técnica e associações com países desenvolvidos com salvaguardas mútuas, obedecendo o ciclo de vida dos produtos.

Outro ponto para discussão, refere-se a necessidade de qualificar os recursos da biodiversidade amazônica, sempre colocado em sentido amplo. Os recursos vegetais com maior interesse econômico seriam as plantas medicinais, aromáticos, inseticidas e corantes naturais. No caso de plantas medicinais, àqueles relacionados às doenças de pessoas ricas, tais como câncer, colesterol, hipertensão, geriátricos, etc. teriam maiores chances de retornos econômicos, ao contrário das doenças da pobreza, tais como

malária, leishmaniose, doença de Chagas, etc., apesar do alto sentido social (PILLING, 1999). As estimativas apontam que a geração de um novo medicamento importante pode demorar de 8 a 15 anos, com período de exclusividade de 10 anos e cujos custos variam de 350 milhões a 1 bilhão de dólares, computando os custos das instituições de pesquisa, universidades e testes, para transformar um produto da floresta em um comprimido, xarope ou produto injetável a ser adquirido em um balcão de farmácia (Tabela 1). O patenteamento não significa a sua imediata transformação em produto comercial, mas demonstra o esforço de pesquisa, a demarcação de direitos e a probabilidade de futuras descobertas promissoras.

Dessa forma, a histeria com relação a biopirataria na Amazônia esconde dois graves problemas. Uma, a de ocultar a gravidade real do problema e a outra, a busca de uma efetiva solução. No momento existe uma preocupação muito grande com a biopirataria externa, mas consideráveis recursos genéticos da Amazônia estão sendo drenados para outras partes do País e constituindo em atividades econômicas. Basta afirmar que a Bahia produz 65% da produção brasileira de guaraná, sem falar dos plantios de cacau, cupuaçu, açaí, pupunha, seringueira, plantas medicinais, que estão sendo desenvolvidos na Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, entre outros. Para efetuar a biopirataria não é necessário embrenhar-se na floresta amazônica, uma vez que muitos produtos da biodiversidade do presente e do passado estão disponíveis nas feiras e, nas ruas, como acontece com os caroços de açaí.

Produto	Número Patentes	Países
Castanha-do-pará	72	USA
Andiroba	2	França, Japão, EU, USA,
Ayahuasca	1	USA (1999-2001)
Copaiba	3	França, USA, WIPO
Cunaniol	2	EU, USA
Cupuaçu	6	Japão, Inglaterra, EU
Curare	9	Inglaterra, USA
Espinheira Santa	2	Japão, EU
Jaborandi	20	Inglaterra, USA, Canada, Irlanda, WIPO, Itália, Bulgária, Rússia, Coreia do Sul
Amapá-doce	3	Japão
Piquiá	1	Japão
Jambu	4	USA, Inglaterra, Japão, EU
Sangue de drago	7	USA, WIPO
Tipir	3	Inglaterra
Unha de gato	6	USA, Polônia
Vacina do sapo	10	WIPO, USA, EU, Japão

Tabela 1 – Patentes sobre produtos das plantas amazônicas requeridas em diversos países desenvolvidos

### Transformar a biodiversidade em riqueza

O potencial da biodiversidade, tão enfatizado, precisa ser transformado em algo concreto, no qual há necessidade de conectar com a identificação, seleção de variedades de interesse produtivo, a domesticação, o plantio e a industrialização. O acervo botânico das instituições de pesquisa regionais (INPA, Embrapa Amazônia Oriental e MPEG) precisa ser colocado a serviço de geração de renda e emprego (Tabela 2). As instituições de pesquisa na Amazônia tem um profundo conhecimento sobre orquídeas, plantas aromáticas, plantas medicinais, fruteiras nativas, espécies madeireiras, inseticidas naturais, etc., que precisam ser transformadas no

aproveitamento desses recursos naturais, inclusive com possibilidade de registro de cultivares e do patenteamento de seus princípios ativos. Apesar disso, o conhecimento relativo sobre a biodiversidade da Amazônia, considerada a maior do Planeta, é muito pequeno se comparar com as demais existentes no exterior. As três maiores coleções existentes na Amazônia são equivalentes a 6% do existente no Museu Nacional de História Natural, na França (Tabela 2).

Instituições	Coleção
<b>Amazônia</b>	
Museu Paraense Emilio Goeldi – 1866	174.000 (2005)
Embrapa Amazônia Oriental – 1939	180.655 (2005)
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – 1954	200.000 (1998)
<b>Brasil</b>	
Museu Nacional do Rio de Janeiro – 1818	500.000 (2005)
Jardim Botânico do Rio de Janeiro – 1890	330.000 (2005)
Instituto de Botânica de São Paulo – 1917	360.000 (2005)
Universidade de Brasília – 1961	208.000
Museu Botânico Municipal de Curitiba – 1965	300.000 (2005)
<b>Exterior</b>	
Muséum National d’Histoire Naturelle, França – 1635	8.877.300
Swedish Museum of National History, Sockholm, Suécia – 1739	4.100.000 (2005)
Komarov Botanical Institute, Leningrado – 1823	7.000.000 (2005)
Royal Botanic Gardens, Kew, Inglaterra – 1853	7.000.000 (2005)
<b>Coleções totais</b>	
Estados Unidos	60.421.964
França	20.178.300
Ex-URSS	18.097.878
Inglaterra	15.647.668
Brasil	6.000.000 (2005)

Tabela 2 – Coleções dos herbários na Amazônia, dos principais no país e no exterior

É importante neste sentido que as instituições de pesquisa na Amazônia enfoquem a biodiversidade do presente, do passado e aquelas por descobrir. Quatro páginas inteiras da divulgação efetuada pela Natura, nas principais revistas de circulação nacional, em outubro de 2005, sobre o Creme Chronos, feito de folhas de jambu (*Spilanthes oleracea*), para combater rugas evidencia o potencial sobre o nicho da biodiversidade. É uma indicação quanto a importância que as Instituições de Pesquisa na Amazônia (Embrapa, INPA, MPEG, UFPA, UFAM, Centro de Biotecnologia da Amazônia, UFRA e outras Universidades Federais de menor porte, Universidades Estaduais e privadas) precisam formar um continuum de atividades envolvendo a identificação de plantas utilizadas pelas comunidades indígenas, populações tradicionais, identificar seus componentes químicos, efetuar a domesticação e sua possível verticalização na região. Resguardar os direitos de propriedade intelectual mediante registro de patentes, divisão de possíveis benefícios e, não apenas publicando a descrição botânica das plantas, dando o endereço e para que outros efetuem o registro. Muitos resultados de pesquisa nos centros mais avançados do país já estão omitindo o nome das plantas e dos extratos nas publicações, para resguardar esses direitos (IZIQUE, 2002; MARQUES et al., 2004; GALVÃO et al., 2002). As instituições de fomento regional como o Banco da Amazônia, a SUFRAMA e a ADA tem um papel primordial na viabilização das cadeias produtivas, transformando a biodiversidade em atividade econômica geradora de renda e emprego.

O papel de cada Instituição nesta cadeia precisaria ser repartido em termos de direitos de propriedade intelectual, evitando-se que apenas o final do elo lucre com o processo. Atualmente, um dos indicadores de produtividade das Instituições de Pesquisa já está sendo avaliado pelo número de patentes, registro de cultivares, além das descobertas científicas e tecnológicas e publicações de alto nível.

### **A conservação através do uso: a domesticação de recursos da biodiversidade**

O início da agricultura, há cerca de 10 mil anos, decorreu da impossibilidade da coleta de produtos da Natureza atender contingentes populacionais crescentes e do tempo alocado na coleta. Desde quando Adão e Eva provaram a primeira maçã extrativa no Paraíso, o Homem verificou que não poderia depender exclusivamente da caça, da pesca e da coleta de produtos vegetais da floresta. Dessa forma, desde quando se iniciou a agricultura, o Homem domesticou cerca de três mil plantas e centenas de animais, que constitui a base da agricultura mundial e que este mesmo fenômeno ocorreu e está ocorrendo na Amazônia. Vejam as domesticações do cacau, seringueira, cupuaçu, guaraná, pupunha, jambu, jaborandi, coca, entre outros, na Amazônia. Atualmente ninguém está comprando laranja, banana, feijão, tomate, carne bovina, frango, etc. provenientes do extrativismo ou da caça, porque foram todos domesticados. Naturalmente, existem dezenas de produtos, como a pesca, a madeira, o palmito e o açaí, a castanha-do-pará, entre outros, que devido ao estoque disponível, a oferta ainda é totalmente extrativa. Alguns produtos que ainda dependem de coleta extrativa, como o bacuri, já atingiram o limite da capacidade de oferta. Mesmo para alguns animais considerados de difícil domesticação, já se fazem criações de peixes, javalis, rãs, camarões, escargots, jacarés, ostras para produção de pérolas, sanguessugas, avestruzes, emas, codornas, etc. (HOMMA, 2002b).

Quando o mercado está em crescimento e o setor extrativo não consegue atender, a domesticação torna-se inevitável, desde que seja viável tecnologicamente. Enquanto o mercado for pequeno ou o produto extrativo existir em grande estoque, a economia extrativa tem condições de sobreviver. Desconhecer este aspecto seria negligenciar as evidências históricas na Amazônia. A domesticação de recursos da biodiversidade dependerá, então, do crescimento do mercado, das exportações, entre outros. Enquanto essas transformações não acontecem, o mecanismo de autocontrole tende a restringir a domesticação ou o dualismo do extrativismo com os plantios racionais. A manutenção do extrativismo está condicionado aos custos menores decorrentes da sua extração, promovendo o aproveitamento dos estoques mais produtivos e de fácil acesso que, muitas vezes, tornam-se mais caros ou inviáveis, quando obtidos mediante plantios ou criações racionais, pela falta de tecnologia ou do longo tempo necessário para sua maturação. Muitas vezes, o desconhecimento ou a inacessibilidade podem fazer com que os estoques mais produtivos sejam utilizados posteriormente.

O setor extrativo é um ciclo econômico, constituído de três fases distintas. Na primeira fase, verifica-se um crescimento na extração, quando os recursos naturais são transformados em recursos econômicos com o crescimento da demanda. Na segunda fase, atinge-se o limite da capacidade de aumentar a oferta, em face dos estoques disponíveis e do aumento no custo da extração, uma vez que as melhores áreas tornam-se cada vez mais difíceis. Na terceira fase, inicia-se o processo de declínio na extração, decorrente do aumento na demanda, induzindo ao início dos plantios domesticados, desde que a tecnologia de domesticação, iniciada nos quintais interioranos e nas instituições de pesquisa, esteja disponível e seja viável

economicamente. A expansão da fronteira agrícola, a criação de novas alternativas econômicas, o aumento da densidade demográfica, o processo de degradação, o aparecimento de produtos substitutos são também fatores indutores desse declínio.

Logo após a descoberta do Brasil, o extrativismo do pau-brasil foi o primeiro ciclo econômico que o País teve e que perdurou por mais de três séculos e, 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 (carnaúba), linalol sintético (essência de pau-rosa), DDT (timbó), chicles sintéticos, borracha sintética (3/4 do consumo mundial de borrachas), entre outros exemplos. Com o progresso da biotecnologia e da engenharia genética avança-se a possibilidade de que os recursos naturais que apresentem utilidade para o homem podem ser domesticados ou sintetizados diretamente sem passar pela fase extrativa. Esse aspecto coloca poucas chances quanto à revitalização da economia extrativa com a descoberta de novos recursos extrativos potenciais, principalmente fármacos. É possível que essa situação ocorra no início ou se 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 muito baixas, fazendo com que essa atividade seja viável pela 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, torna-se inviável a sua permanência. Este caminho foi seguindo anteriormente com o tomate e a batata inglesa originária da cordilheira dos Andes, do fumo, do milho, da cinchona, entre outros, transformando em cultivos universais pelos primeiros colonizadores. De forma inversa, muitas plantas de origem africana, como o café, dendê, quiabo, melancia, tamarindo, entre outros, foram domesticadas no país.

Mercados constituem a razão para a existência e o desaparecimento de economias extrativas. 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 expandir, as forças que provocam o seu declínio também aumentam. A limitada capacidade de oferta de produtos extrativos leva à necessidade de se efetuar plantios domesticados, à descoberta de substitutos sintéticos ou de outro substituto natural.

### **Ampliar Investimentos em C&T na Amazônia**

Transformar a biodiversidade em riqueza exige que se amplie os investimentos em C&T na Amazônia Legal que representam 3% do total nacional. Este valor deveria quadruplicar, nos próximos cinco anos, para acompanhar o percentual da população residente na região. Como o PIB da Amazônia Legal, foi da ordem de R\$ 114 bilhões de reais em 2003 (6,77% do País) e o País investiu 1,00% do PIB para P&D (2000), isso indica que justificaria aplicar 1,14 bilhão de reais na região. O atual nível de investimentos, inferior a participação relativa do PIB, indica um paradoxo, a de que a região amazônica esteja financiando os investimentos em C&T das áreas mais dinâmicas do país. Os investimentos em P&D chegam a 3,06% do PIB no Japão (2001), 2,67% nos Estados Unidos (2002), Coreia do Sul, 2,92% (2001), sem mencionar a dimensão absoluta do PIB desses países. Apesar da dificuldade em quantificar os investimentos em C&T na Amazônia Legal pelo setor público federal e estadual,

empresas privadas e de recursos externos, tanto oficiais como clandestinos, deve ser, na melhor das hipóteses, a metade do valor proporcional para a região.

Como na Amazônia Legal deve ter uma estimativa de 1.200 doutores envolvidos em atividades de pesquisa e ensino, que representa 3% do total nacional, estimado em 35 mil doutores, há necessidade de equilibrar com 11% da população que vive na região. Há necessidade de transformar as instituições de pesquisa na Amazônia, como unidades fabris, com procedimentos fordistas e tayloristas, sem vetar a criatividade, com metas concretas de resultados e de novos campos do conhecimento (VALSINER, 2005; 125 QUESTIONS ..., 2005). A busca de atividades mais adequadas implica, portanto, na ampliação e melhoria das atuais instituições de pesquisa e de ensino existentes, mas, depende, fundamentalmente, na criação de novas unidades de pesquisa abarcando novas áreas de conhecimento e de abrangência geográfica. A dimensão do espaço amazônico indica que existe um tamanho ótimo e o raio de ação de uma instituição de pesquisa.

Deve-se ressaltar a mudança da geografia agrícola do país desde a criação da Embrapa em 1973. O Estado do Pará é o maior produtor de mandioca, dendê, criação bubalina, açaí, madeira, segundo de cacau, terceiro de abacaxi, banana, etc. O Estado de Mato Grosso, que concentra  $\frac{1}{4}$  da produção brasileira de soja,  $\frac{3}{4}$  de algodão, sem falar na produção de arroz e milho, do rebanho bovino, não dispõe de unidade de pesquisa agrícola federal. Esta mesma assertiva é válida para os Estados do Maranhão e Tocantins, bem como outros campos de conhecimento como a pesca, floresta, silvicultura, entre outros.

Antle (1997) afirma que o financiamento da pesquisa agropecuária pelos setores públicos e privado, não é suplementar. Isto quer dizer que a diminuição da contribuição do Estado não irá mobilizar investimentos adicionais por parte do setor privado. Essa relação tem caráter complementar, ou seja, o aumento dos investimentos no setor público pode ser complementado pelo setor privado, resultando, assim, no aumento do investimento total na pesquisa agropecuária. Antle (1997) argumenta a falsa percepção de que a diminuição dos investimentos públicos será preenchida automaticamente pelo setor privado. Segundo o autor, existe a premissa de que a demanda pela tecnologia é inelástica, semelhante à demanda para serviços de saúde, educação e segurança. Em outras palavras, quando se diminui o financiamento para a educação, saúde e segurança, grande número de usuários desses serviços conseguem mobilizar seus próprios recursos e comprar do setor privado, pagando hospitais, escolas e as companhias de segurança, ao invés de prejudicar a saúde, a educação e arriscar suas vidas e patrimônio. Necessidade de o setor público efetuar constantes investimentos para atrair os da iniciativa privada. Os recursos do setor privado são complementares e nunca suplementares. Quando o setor público retira seus recursos destinados à P&D, o setor privado fica desestimulado.

Produtos	Valor das exportações US\$ 1,00	Participação nas exportações %	Receita advinda com 0,1% das exportações US\$ 1,00
Complexo minério	2.983.586.127	56,59	2.983.586
Complexo madeira	863.854.087	16,38	863.854



Soja	105.240.230	2,00	105.240
Pimenta-do-reino	47.497.589	0,90	47.497
Complexo pecuária	28.365.682	0,54	28.365
Pescado	24.049.575	0,45	24.049
Castanha-do-pará	21.625.714	0,41	21.625
Camarão	18.902.811	0,36	18.9023
Palmito	7.126.703	0,14	7.126
Suco de abacaxi	6.738.251	0,13	6.738
Óleo de dendê, em bruto	5.839.389	0,11	5.839
Sucos de outras frutas	2.103.335	0,04	2.103
<b>Total</b>	<b>5.271.899.854</b>	<b>100,00</b>	<b>5.271.899</b>

Tabela 3 - Principais produtos exportados da Região Norte em 2004 e possíveis recursos que poderiam ser arrecadados mediante a contribuição de 0,1% do valor das exportações.

Pode-se verificar que, se consignar 0,1% do valor das exportações dos produtos mais dinâmicos da Região Norte, seria possível arrecadar mais de 5 milhões de dólares, se incluir o setor mineral. A inclusão do setor mineral se justifica pela responsabilidade de atuação por um vasto território, não podendo atuar de forma egoísta, apenas privilegiando os locais de extração e de embarque de minério, como tem sido até o presente. Se excluir o setor mineral, os recursos seriam superiores a 2 milhões de dólares anuais.

Os setores mais dinâmicos da economia regional (mineração, madeireira, agronegócio, etc.), precisam investir com um percentual das exportações para desenvolvimento C&T, para garantir a sua própria sustentabilidade futura. O sucesso das pesquisas e da expansão da cacauicultura nacional se deve a decisão de garantir a Cota de Contribuição Cambial, em torno de 10% do valor das exportações FOB, garantindo uma autonomia e segurança financeira para a CEPLAC no período de 1961 a dezembro de 1983.

Algumas grandes empresas de mineração, petróleo e de geração de energia tem apoiado iniciativas de pesquisa, voltadas para as suas áreas de influência, tais como salvamentos arqueológicos, entorno dos municípios de suas barragens e de minimizar possíveis riscos de acidentes, entre os principais. Apesar da CVRD estar efetuando grandes investimentos no setor mineral no Estado do Pará, com a sua privatização, em 1997, o Estado perdeu um importante instrumento de desenvolvimento regional. Falta para essas mega-empresas investimentos sociais que gerem resultados concretos em termos de mudança produtiva nas suas áreas de influência. Muita dessa ajuda para as comunidades indígenas efetuadas pela CVRD e pela Eletronorte tem sido prejudiciais, por criarem dependência insustentável, vícios de difícil correção e de constantes ameaças (PINHEIRO, 2001; A CVRD ..., 2005).

Há necessidade de influenciar temas de editais de pesquisa que sejam coerentes com as especificidades regionais e não venha com efeito retardado. A compatibilização das assessorias jurídicas e das auditorias das instituições de pesquisa com as entidades financiadoras é importante para reduzir a burocracia das atividades de pesquisa. Parcerias que envolvam financiamento externo precisam ser examinadas com cuidado, pois podem estar interferindo nas prioridades internas das Instituições de Pesquisa, que não atendem interesses da sociedade regional. Para os recursos externos, mesmo alocando recursos financeiros em grande escala, há necessidade de contrapartida de recursos humanos, materiais e até os próprios recursos nacionais, que podem terminar

prejudicando as atividades das Instituições de Pesquisa (ARAGON et al., 2001; AMELUNG, 1990).

### **Considerações finais**

Existem mais de 67 milhões de hectares desmatados na Amazônia (2004), superior a três Estados do Paraná ou mais do que a soma dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Isso mostra que com uma fração dessa área é mais do que suficientes para o desenvolvimento dos produtos da biodiversidade do passado, do presente e as potenciais. A geração de renda e emprego proporcionada pela biodiversidade poderia reduzir os desmatamentos e queimadas e promover a recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas.

O episódio do registro cupuaçu como marca pela Asahi Foods Ltd. que foi anulado pelo Escritório de Marcas do Japão, em 2004, decorrentes das pressões dos movimentos ambientalistas, ensejam a necessidade do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento criarem Assessorias Jurídicas para apoiar organizações de produtores e pequenos exportadores, quanto aos contratos internacionais, de forma ágil e eficiente. Formar dentro das Instituições de Pesquisa um Setor Jurídico de Direito Comercial para a contínua avaliação dos convênios, e criar condições para a implementação de ferramentas de acompanhamento contábil para atendimento em diversos aspectos inerentes aos contratos de parcerias. Essas assessorias de proteção intelectual das instituições de pesquisa precisam dar apoio as comunidades de pequenos produtores, cooperativas, quilombolas, tribos indígenas, etc, que fazem exportações de produtos da biodiversidade para o exterior, para assegurar seus direitos, uma vez que estas associações não tem condições de contratar advogados que saibam falar inglês, entender de direito internacional, etc.

Como os resultados de pesquisa são aditivos, cumulativos e multiplicativos, há necessidade de que nos contratos referentes a biodiversidade da Amazônia para exportação, acordos de pesquisa, etc. fiquem assegurados resultados de descobertas futuras, mesmo fora da vigência contratual.

Formar um parque produtivo com a verticalização de produtos da biodiversidade envolvendo cosméticos, fármacos, inseticidas e corantes naturais como maneira de desestimular a biopirataria. Como a transformação de produtos da biodiversidade em riqueza exigem pesados investimentos, a associação com empresas estrangeiras deve ser efetuada mediante acordos jurídicos e comerciais que respeitem a soberania e os direitos das populações amazônicas, face a incapacidade da sociedade brasileira arcar com esses custos.

Na legislação sobre a biopirataria esta não pode ser efetuada com prejuízos para a exportação de produtos amazônicos mesmo passíveis de reprodução, tais como frutas, sementes, raízes, ramos, peixes, etc. A nível internacional deve ser discutido juridicamente o direito a esses recursos ou genes que porventura possam ser utilizados em programas de melhoramento.

Não apresenta risco exportar muda de açaí ou cupuaçu para Miami, por exemplo, uma vez que os americanos decorrentes do custo de mão-de-obra dificilmente vão ser

grandes produtores dessas frutas. O risco estaria com os países tropicais onde o custo da mão-de-obra é bastante reduzido como na América Central, Ásia e África.

Necessidade de transformar o discurso abstrato da biodiversidade estabelecendo metas de descobrir e domesticar 5 recursos da biodiversidade por quinquênio (cosméticos, fármacos, corantes e inseticidas naturais), por exemplo. Promover maiores investimentos em C&T como a melhor garantia para evitar a biopirataria e de dividir tarefas de domesticação com os países da bacia amazônica, face a existência de vasta fronteira (12.114km) e de plantas comuns.

Quando o país biopirata se tornou um grande produtor as restrições ao material genético para fins de melhoramento podem prejudicar todo mundo [café (Etiópia), seringueira (Brasil), dendê nativo (Brasil), cacau (Brasil), soja e citrus (China), etc.]. Há necessidade de criar acordos jurídicos recíprocos que permitam o acesso a cafeeiros da Etiópia, bem como ancestrais de soja e citrus da China, etc.

---

125 Questions: what don't we know? Science, 1 July 2005. (Special Issue:125th Anniversary).

A CVRD e as comunidades indígenas. O Liberal, Belém, 1 nov. 2005. p.5.

AMELUNG, T. Qual política económica salva al bosque tropical ? Desarrollo y Cooperacion, Bonn, n.3, p.4-6, 1990.

ANTLE, J. Fixando os limites: o papel do governo na pesquisa agropecuária. In: EMBRAPA. O papel dos setores público e privado na pesquisa agropecuária: destaques e lições para a Embrapa. Brasília, 1997. p.50-65.

ARAGÓN, L.E.; ZAELANY, A.A.; ZHANG, L. Doze desafios de países em desenvolvimento para construir sua própria capacidade científica. In: ARAGÓN, L.E. (ed.). Ciência e educação superior na Amazônia: desafios e oportunidades de cooperação internacional. Belém: Associação de Universidades Amazônicas/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, 2001. 178. p.1-10.

GALVÃO, S.M.P.; MARQUES, L.C.; OLIVEIRA, M.G.M.; CARLINI, E.A. *Heteropterys aphrodisiaca* (extract BST0298): a Brazilian plant that improves memory in aged rats. Journal of Ethnopharmacology, n.79, p.305-311, 2002.

GOMES, J.I. Comunicação pessoal. 2005.

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

HOMMA, A.K.O. Do extrativismo à domesticação – 60 anos de história. MNEDES, A. D.(Org.). A Amazônia e o seu Banco. Manaus, Valer/Banco da Amazônia, 2002. p.137-156.

HOMMA, A.K.O. História da agricultura na Amazônia: da era pré-colombiana ao terceiro milênio. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 274p. <http://pt.espacenet.com> Acesso em 15 novembro 2005.

IZIQUE, C. O preço da indefinição. Pesquisa FAPESP, São Paulo, n.77, p.26-28, jul. 2002.

MARQUES, L.C.; GALVÃO, S.M.P.; ESPINOLA, E.; DIAS, R.F.; MATTEI, R.; OLIVEIRA, M.G.M.; CARLINI, E.L.A. Psychopharmacological assessment of *Pfaffia glomerata* roots (extract BNT-08) in rodents. *Phytotherapy Research*, n.18, p.566-572, 2004.

PEIXOTO, A.L. Comunicação pessoal. 2005.

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

PINHEIRO, F.V. Acampamento 2001: a história construída e contada pelo trabalhador rural. Santa Maria das Barreiras, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santa Maria das Barreiras/Comissão Pastoral da Terra/Fetagri, 2001. 9p.

#### **Referências consultadas**

SECCO, R. Comunicação pessoal. 2005.

VALSINER debate as mudanças na psicologia. *Informativo IEA*, São Paulo, v.17, n.78, p.3, mai.-jun. 2005.

[www.amazonlink.org.br](http://www.amazonlink.org.br) – Acesso em 15 novembro 2005.

[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) – Acesso em 15 novembro 2005.

[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br) – Acesso em 15 novembro 2005.

[www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) – Acesso em 15 novembro 2005.

---

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

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Travessa Enéas Pinheiro, s/n, Bairro Marco, CEP 66095-100 - Belém, PA, e-mail: homma@cpatu.embrapa.br.

---

#### **9.4 Debate Fórum**

*Re: por Elisio Contini - sexta, 15 abril 2011, 14:44*

Gostaria de ter algumas opiniões sobre o Centro de Biotecnologia da Amazônia.

Como a Embrapa pode trabalhar junto, participar de alguma forma?

Claro, isto exigirá muito negociação. Penso não ser bom para o país ter uma estrutura CBA e não estarmos aproveitando todo o potencial.

Estudar, com negociação, a criação de uma colaboração tipo Unidade Mixta de Pesquisa (francesa), com projeto por tempo determinado em que participam no mesmo local físico várias organizações com objetivos comuns. Por exemplo, 5 pesquisadores da Embrapa, mais 2 da Univesidade, mais 8 do CBA desenvolveriam por 5 anos um projeto comum. Cada organização aportaria recursos e de terceiros.

Gostaria de ouvir opiniões de pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental.

Elísio

---

*Re: por Murilo Fazolin - sexta, 22 abril 2011, 12:14*

Elísio acredito que tenha tocado em uma das questões mais importantes sobre a avaliação da bioprospecção, principalmente de produtos de origem vegetal, na Amazônia. Pelo exposto no texto referência e pela nossa vivência no assunto, concluímos que estamos extremamente defasados quanto à exploração e conhecimento da biodiversidade amazônica, embora estando geograficamente inseridos nela. Nossos Centros de Pesquisa são modestos e despreparados, fisicamente, de pessoal qualificado e de apoio para atuar com eficácia nesta área. Os grupos ou pesquisadores que se “aventuram” nesta questão são minoria e, muitas vezes, não recebem a atenção devida por meio de estímulo e condições mínimas de trabalho que o tema merece. Adiciona-se a este quadro os entraves legais para o acesso ao patrimônio genético de nossas florestas, que são alicerçados por uma legislação que não diferencia os biopiratas de pesquisadores brasileiros dos diferentes Centros de Pesquisa da Amazônia, engessando os poucos passos que damos na direção do conhecimento da biodiversidade. Note-se que esses Centros estão localizados geograficamente dentro de áreas que contêm a maior biodiversidade do planeta, merecendo ao nosso ver, um tratamento diferenciado.

Se levarmos em consideração a avaliação econômica mundial do americano Robert Fogel (Prêmio Nobel de Economia 1993) sob o ponto de vista da área de saúde, tomando-se como referência o aumento da longevidade humana, concluiremos que os produtos farmacêuticos terão uma enorme influência na economia de muitos países no mundo nas décadas vindouras. Robert considera o setor de saúde como um grande propulsor da economia do século XXI.

Logicamente a saúde e a longevidade humana não dependem apenas de medicamentos, depende de alimentos diferenciados como nutracêuticos, tecnologia de diagnósticos, qualidade de vida etc., mas no que se refere à necessidade de prospecção de novas moléculas para a produção de novos produtos farmacêuticos, as plantas da biodiversidade Amazônica apresentam um papel fundamental dentro deste contexto.

Estima-se que o número de espécies vegetais superiores descritas no mundo chegue próximo de 500.000, destas 5% têm sido estudadas sob o ponto de vista fitoquímico e menos de 1% avaliadas quanto à atividade biológica. No Brasil, com 30% das florestas tropicais do planeta, existem no máximo 200.000 espécies vegetais, das quais 10.000 são medicinais. Atualmente, apenas 119 compostos derivados de plantas usadas para fins medicinais são obtidos de cerca de 90 espécies. Desses compostos, 74% têm a mesma finalidade terapêutica ou uso parecido das plantas da medicina popular.

Lembramos ainda que a saúde e a longevidade humana dependam ainda da qualidade do alimento ingerido, particularmente os que apresentem níveis de contaminações

aceitáveis por agrotóxicos, ou até mesmo livre deles. Neste particular, é evidente o crescimento do movimento de produção orgânica no Brasil e no mundo. Para suprir, pelo menos a demanda da proteção desses cultivos contra pragas, a utilização de inseticidas botânicos é de fundamental importância. Comparado ao conhecimento de compostos obtidos de plantas medicinais, o conhecimento de composto com atividade inseticida é irrisório.

Em 2000 o Brasil possuía mais de sete milhões de hectares de produção orgânica certificada para o mercado externo (932.120 ha de área para produção certificada e 6.182.180 ha de produtos de base extrativista).

Ultimamente, a produção de orgânicos teve grande impulso, pois o seu preço no mercado é em média 30% mais elevado que o produto convencional, mas ainda existe a possibilidade de redução de seus custos de produção, tanto pela utilização e conservação dos recursos disponíveis da propriedade, como pela utilização insumos permitidos pela legislação, incluindo-se inseticidas botânicos.

Desta forma, fica evidenciada a inexistência, não de ações isoladas para a obtenção de moléculas/produtos de importância, e sim de vontade política e visão de futuro para tratar esta questão como sendo verdadeiramente de soberania nacional.

Dentro da fragmentação dos estudos fitoquímicos existentes no Brasil, vemos ações isoladas na USP, UNESP, UNICAMP, UFAM, Museu Emílio Gueldi, INPA, empresas privadas de cosmética e saúde (por exemplo: Natura, Boticário, etc) e Embrapa, para citarmos as mais expressivas. Daí a saída, a nosso ver, deveria passar por articulações que reunissem as competências para uma exploração comum da biodiversidade amazônica e direcionada para prioridades de interesse nacional seja na área farmacêutica, de produção de agrotóxicos, nutracêutica etc. Laboratórios Multiusuários, em implantação pela Embrapa, se apresentam como uma alternativa oportuna para a maximização da utilização dos recursos físicos, orçamentários, de pessoal etc. desde que supridos, convenientemente, de tudo que seja necessário para um desempenho de alto nível.

Neste enfoque nos deparamos não com um laboratório multiusuário e sim com um Centro de Biotecnologia como o CBA no Amazonas, criado no âmbito do PROBEM, que conforme informações contidas em seu site, conta com: 10 laboratórios e ou unidades de apoio, prestando serviços em 17 modalidades diferentes, perfazendo uma área construída de 12.000 m<sup>2</sup>. Atualmente não há informações sobre o corpo técnico, mas em 2009 sabe-se que os recursos humanos do Centro era composto de 9 doutores, 11 mestres, 30 graduados, 12 técnicos, 17 administrativos e 17 funcionários para apoio e manutenção. A não ser que tenha havido uma expressiva contratação de competências, temos que considerar que há uma carência expressiva de pessoal qualificado para o tamanho do desafio que seria esperado de um Centro deste porte, com objetivos grandiosos a que se propõem.

O que não podemos entender é a discreta participação do CBA no contexto da exploração sustentável de nossa biodiversidade química. A produção de conhecimento e a própria atuação do Centro é desconhecida na própria Amazônia.

A estratégia de como operacionalizar o CBA, com isenção política e sem o aparente regionalismo imposto pela mantenedora (70% do aporte financeiro) Superintendência

da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), talvez seja um desafio maior do que desvendar, propriamente dito, a complexidade da biodiversidade da Amazônia.

O envolvimento de Instituições estrangeiras, desde que atendam tanto a legislação brasileira, como aos interesses nacionais, seriam muito bem-vindas. No entanto, o gerenciamento deveria ser realizado por brasileiros comprometidos com esses interesses, dotados de um perfil predominantemente técnico com discreta articulação política. Nesta construção, a Embrapa deveria desempenhar um papel decisivo, desde que houvesse mudanças substanciais no olhar estratégico de nossa empresa para a questão da exploração e uso sustentável da biodiversidade da Amazônia.

---

*Re: por Francisco Celio Maia Chaves Chaves - sexta, 22 abril 2011, 15:23*

Prezados, boa tarde.

Primeiramente agradecer aos que estão contribuindo com o processo no sentido de expor suas considerações.

No final do ano passado fui indicado pela Sede e com aporte da chefia local para participar da construção de uma nova estrutura no âmbito da Embrapa que são os laboratórios em ambiente multiusuário. Em uma oportunidade, com um grupo reservado surgiu a proposição de que a Embrapa poderia ser a propulsora, enquanto possuidora de corpo técnico nos vários biomas nacionais (embora abaixo do necessário em termos numéricos), de um grande projeto de bioprospecção. Quanto aos recursos buscar via edital aporte de empresas nacionais mencionadas pelo colega Murilo e tantas outras mais. Aqui comungo plenamente com Murilo: as unidades precisam dar mais clareza à questão da biodiversidade amazônica. Um item tão básico, essencial, fundamental: perguntemos aos colegas da Amazônia que têm coleção/bags, etc.: quantas espécies sem identificação botânica temos nas nossas coleções? Quantas espécies de piperáceas (família muito ativa quimicamente) temos na Amazônia? Quantos botânicos foram ou serão contratados até expirar o atual concurso? Quantas vagas poderão ser conseguidas com a sede para diminuir essa defasagem?

Embora o tema seja a Amazônia acredito que os outros biomas, uns até mais modificados que esse objeto do documento, ainda têm muito a nos revelar.

Quanto ao CBA, o mesmo ainda não tem uma personalidade jurídica definida. Já estou aqui há quase 10 anos e esse ponto é sempre relembrado.

Quanto ao corpo técnico/científico, na sua maioria, se não estou enganado, é bolsista, incluindo aí mesmo aqueles pesquisadores aposentados de outras instituições. A FAP do estado (FAPEAM) lança edital para essas bolsas, além de aporte de outras agências de fomento.

Dr. Elísio, quanto ao item mencionado pelo senhor sobre uma unidade mixta, no caso de competências técnicas: é interessante, mas no atual contexto acredito que a maioria dos colegas que atuam nas unidades da Amazônia, quando o assunto é biodiversidade,

nao desenvolvem suas pesquisas so com o foco em prospecção da biodiversidade, devido ao grande volume de coisas a pesquisar e pouco corpo tecnico.

Uma unidade, da nossa empresa, para a bioprospecção amazonica seria uma ideia esdruxula? E para os outros biomas?

Enfim, sao nessas oportunidades de discussao e exposiçao que acreditamos que podemos avançar e construir algo sempre melhor para a soberania nacional.

Atenciosamente,  
Francisco Celio Maia Chaves.

---

*Re: por Elisio Contini - segunda, 25 abril 2011, 11:32*

Excelentes contribuições do Murilo e do Joaquim.

No mes de março deste ano, houve uma Forum (presencial) da Câmara Brasil Alemanha em São Paulo, da qual participei. Os alemães, liderando os europeus, vem propondo uma reestruturação da economia mundial, rumo a produtos naturais, ou BIOECONOMIA.

Na opinião de pesquisadores e empresários presentes ao evento, os remédios, cosméticos, perfumaria, são feitos com produtos naturais, no futuro. Poderão usar instrumentos modernos como a biotecnologia (modificação genética, inclusive), mas a partir de produtos da natureza.

Um ponto que gostaria de acrescentar: precisamos do apoio e ajuda dos centros de excelência no mundo. Pouco podemos fazer sozinhos. O CBA é um exemplo. Temos que criar mecanismos (legais e existem) de contribuições de grandes cientistas estrangeiros.

Estou anexando documento em que um grupo de pesquisadores europeus propõe para a BIOECONOMIA.

---

## **9.5 Anexo**

**THE EUROPEAN BIOECONOMY IN 2030: Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges.**



## **10 Agricultura de pequenos produtores e de assentados na Amazônia**

### **10.1 Documento Base**

#### **DESAFIOS TECNOLÓGICOS DA PRODUÇÃO FAMILIAR EXTRATIVISTA, RIBEIRINHA E EM ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL**

##### **A Amazônia Legal**

Detentora de uma área de 5.217.423 km<sup>2</sup>, correspondente a 61% do território brasileiro, a Amazônia Legal abrange os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins e parte do estado do Maranhão (a oeste do Meridiano 44°). Para se ter uma noção da dimensão da Amazônia Legal brasileira, basta citar que ela é sete vezes maior que a França e corresponde a 32 países da Europa Ocidental. A ilha de Marajó, que fica na foz do rio Amazonas, é maior que alguns países como a Suíça, a Holanda ou a Bélgica (Wikipédia, 2011).

As condições de clima, solos e vegetação são bastante diversificadas. O regime pluviométrico é caracterizado por duas épocas bem definidas, uma época seca ou de pouca chuva e outra chuvosa. Segundo classificação de Köppen os tipos climáticos predominantes da região são Af, Am e Aw, ou seja, clima megatérmico úmido e sub-úmido. Grande parte dos solos da Amazônia (75%) são caracterizados por altos níveis de acidez e baixa fertilidade o que tem limitado o desenvolvimento agropecuário da região. Menos de 10% do bioma apresenta solos férteis com boa drenagem. Os latossolos e os argissolos são predominantes, cobrindo 75% da bacia amazônica. De acordo com Cerri et al. (2008), das 13 divisões de solos, apenas os Gleissolos e os Plintossolos cobrem mais de 5% da extensão, 5,3% e 7,4%, respectivamente. A geologia é bastante diversificada, englobando tanto rochas sedimentares fanerozóicas (Bacia Amazônica) como rochas ígneas pré - cambrianas do Cráton Amazônico. O relevo é majoritariamente de baixa altitude em função das planícies fluviais dos rios Amazonas e Araguaia e das depressões (Cerri et al., 2008). Os ecossistemas da Amazônia se dividem em aquáticos como várzeas e igapós e terrestres como terra firme. Sua vegetação se compõem de formações pioneiras, floresta ombrófila densa e aberta, savana, savana estépica e vegetação secundária. Laurence et al. (2001) apud Cerri et al., 2008, reportam que a Amazônia Legal contribui com uma vital função na magnitude da biodiversidade, hidrologia regional, clima e estoque do carbono terrestre. No mundo, a Amazônia Legal contém 40% de floresta tropical úmida (Gash et al., 1998 apud Cerri et al., 2008).

Na Amazônia Legal existem 22.997.553 de habitantes representando 12% em relação à população do Brasil. A população rural brasileira é de 29.852.986, sendo que deste total 6.121.678 habitam a zona rural da Amazônia Legal, correspondendo a 21%. A idéia da imagem preconcebida de "povos da floresta" é apenas mito, uma vez que a Amazônia é praticamente urbana, concentrando 73% da população nessa zona. Amapá e Mato Grosso concentram os menores percentuais de pessoas residindo na zona rural, 10% e 18%, respectivamente (IBGE, 2011).

Muitos vêm na Amazônia degradação e desmatamento, porém pouco é mencionado sobre o pólo agrícola produtivo da região. Para se ter uma idéia da dimensão e das oportunidades da região, basta citar, como exemplos, a presença de várias atividades agrícolas (olericultura, fruticultura nativa e exótica, cultivo de culturas anuais e bianuais), potencial de extração de produtos não-madeireiros e madeireiros por meio de planos de manejo; criação de pequenos, médios animais (ovino e caprinos) e grande animais, criação de peixes, aves, entre tantos outros, tudo isso dando a Amazônia um status de produtor não só local, mas nacional e internacional (Sousa, 2006).

As atividades agrícolas e pecuárias praticadas por pequenos e médios produtores ainda são predominantemente de baixo nível tecnológico, dependentes da derruba e queima da floresta ou de áreas de vegetação secundária (capoeiras), em sistemas de produção muito semelhantes àqueles utilizados por populações indígenas nos últimos 10.000 anos. Apesar disto, as condições ambientais e socioeconômicas da Amazônia Legal são favoráveis ao desenvolvimento de sistemas de produção agrícolas, pecuários, agroflorestais e florestais. Isso porque a Região representa 60% do território do país e apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para a produção de frutas tropicais nativas e algumas exóticas, grãos, hortaliças, animais de pequeno, médio e grande porte. O foco destes sistemas de produção são os mais de 70 milhões de hectares desmatados, onde as atividades agropecuárias, tecnificadas e com assistência técnica de qualidade, poderiam ser uma alternativa de ocupação destas áreas, contribuindo para atender à crescente demanda nacional e global de alimentos, fibras e biocombustíveis, além de viabilizar a recuperação de área de interesse ambiental (áreas de preservação permanentes e áreas de reserva legal. A Amazônia Legal também possui abundantes recursos hídricos para irrigação e para a aquicultura e pesca. Por ter uma localização privilegiada em relação aos países do oeste e norte da América do Sul (Bolívia, Equador, Peru, Chile, Colômbia e Venezuela) e América Central, os produtos da Região podem ser exportados pelos Andes (Pacífico via Bolívia e Perú) visando o mercado da Ásia, pelo rio Madeira/Amazonas, pela Venezuela e Guiana Francesa, visando o mercado da Europa e EUA; além de tudo isso, na região há disponibilidade de mão-de-obra familiar para o desempenho das atividades agrícolas.

A Região também possui instituições de ensino, pesquisa e extensão com conhecimento na área de ciências agrárias e florestais (Embrapa, Museu Goeldi, INPA, CEPLAC, Universidades Federais, Centro de Biotecnologia da Amazônia, empresas de extensão etc.); investimentos governamentais em curso, como a construção de hidrelétricas, ferrovias, hidrovias e portos, entre tantas outras políticas públicas de incentivo à integração e ao desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal, com foco na agricultura familiar.

### **Contexto da Agricultura Familiar na Amazônia – Políticas Públicas e Fragilidades**

A agricultura familiar é a principal geradora de emprego e renda no meio rural. Nessa espécie do gênero do terceiro setor da economia há o envolvimento de mais de 12 milhões de pessoas, representando valores acima de 74% da população agrícola. Apesar de ocupar somente 24,3% da área total dos estabelecimentos agropecuários, é responsável por 38% do valor bruto da produção e por considerável parte dos alimentos consumidos pela população brasileira, sendo que 87% da mandioca, 70% do feijão, 59% dos suínos, 58% da pecuária de leite, 46% do milho, 50% das aves e 34% do arroz produzido no País são provenientes da agricultura familiar (Censo Agropecuário 2006, IBGE).

A agricultura de derruba e queima ainda predominantemente praticada por pequenos e médios produtores apresenta características inerentes ao Bioma Amazônico, isso em virtude da riqueza da vegetação, das características edafo-climáticas e dos minerais existentes. Aliado a isso há um complexo de atividades que envolvem a derruba, queima, plantio, roça, pousio, floresta, quintal florestal ou agroflorestal, extrativismo vegetal e animal, criação de animais e plantio de vegetais que constituem um universo multifacetado e heterogêneo decorrente da geografia, da história e dos recursos disponíveis e influenciam o modo de ser desse tipo de agricultura (Sousa, 2006). Apresenta, segundo Homma (2006), um triplo desafio em médio e longo prazos: mudar o processo de derruba e queima, com a contínua incorporação de novas florestas; ampliar a capacidade de geração de excedentes; desenvolver atividades mais sustentáveis.

A população indígena e suas terras somam, respectivamente, 206.685 habitantes e 103.483.167 hectares (IBGE, 2006). Provenientes do ciclo do cacau, as populações quilombolas somam em torno de 8,5 milhões de hectares, ou seja, 1,6% da Amazônia Legal. A grande extensão territorial e a diversidade ambiental e cultural geraram diversos sistemas de produção familiares na Amazônia Legal: do extrativismo de babaçú no Maranhão às mais de 55.000 famílias de extrativistas da castanha-do-brasil; das dezenas de milhares de extrativistas de borracha dos seringais nativos aos milhares de extrativistas de açazais nas várzeas dos rios e aos ribeirinhos e sua atividade de pesca na extensa rede hidrográfica da Região. Nas últimas quatro décadas, parte considerável da Região foi destinada para a criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável por comunidades extrativistas. Graças a políticas governamentais de proteção às comunidades indígenas e extrativistas, as populações nestas áreas vêm apresentando crescimento expressivo. O grande desafio para a sustentabilidade do modo de vida destas populações é a inovação tecnológica que respeite as suas características culturais e do ambiente em que vivem e que permitam atender as necessidades crescentes de uma população em expansão ao longo deste século.

Na Amazônia Legal há uma parcela significativa dos assentamentos da reforma agrária, ou seja, dos 8.798 assentamentos do Brasil, 3.308 estão localizados nesta região, ou seja 38% . Este percentual é ainda maior quando leva-se em conta a área dos imóveis e o número de famílias assentadas. Dos 85.829.904,1717 ha destinados aos assentamentos agrários no Brasil, 66.145.333, 4649 ha estão na Amazônia Legal o que representa 77% em relação ao total nacional. No Brasil existem aproximadamente 950 mil beneficiários da reforma e, desse total, em torno de 560 mil (59%), estão na região Amazônica (Tabela 1). A média dos lotes para cada família gira em torno de 118,4 ha, porém é oportuno lembrar que, desses valores, apenas 20% podem ser explorados, ressalvadas as localizadas em áreas de preservação permanente (Medida Provisória 2.166-67/2001). Nesse ponto, a referida Medida Provisória que o Poder Executivo, se for indicado pelo Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE e pelo Zoneamento Agrícola, ouvidos o CONAMA, o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Agricultura e do Abastecimento, poderá reduzir, para fins de recomposição, ou aumentar, a reserva legal, na Amazônia Legal, para até cinquenta por cento da propriedade, excluídas, em qualquer caso, as Áreas de Preservação Permanente, os ecótonos, os sítios e ecossistemas especialmente protegidos, os locais de expressiva biodiversidade e os corredores ecológicos. Com base em princípios e critérios científicos, estabelecidos em regulamento, a reserva legal pode ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável (Medida Provisória 2.166-67/2001). O parágrafo 3o do código menciona que para cumprimento da manutenção ou compensação da área de reserva legal em

pequena propriedade ou posse rural familiar, podem ser computados os plantios de árvores frutíferas ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas.

Modalidade	Quantidade Assentamentos	Área	Famílias Assentadas
Federal	2.315	22.268881,7483	371.263
Agroextrativista Federal	346	9.966.862,5875	84.244
Estadual	385	2.408.804,0528	41.898
Municipal	4	9.011,8508	194
Estadual sem convênio	3	9.915,8972	89
Casulo	50	14.315,5710	2.578
Proj. de Des. Sustentável	96	3.154.831,4851	10.570
Reserva Extrativista	60	12.612.856,2390	36.613
Florestal	6	286.080,1607	1.193
Outro	43	15.413.773,8725	10.070
<b>Total na Amazônia Legal</b>	<b>3.308</b>	<b>66.145.333,4649</b>	<b>558.712</b>
<b>Total no Brasil</b>	<b>8.798</b>	<b>85.829.904, 1717</b>	<b>948.611</b>

Fonte: SIPRA/INCRA 2011

Tabela 1 – Modalidades de assentamentos da Reforma Agrária na Amazônia Legal. Rio Branco, Acre, março de 2011.

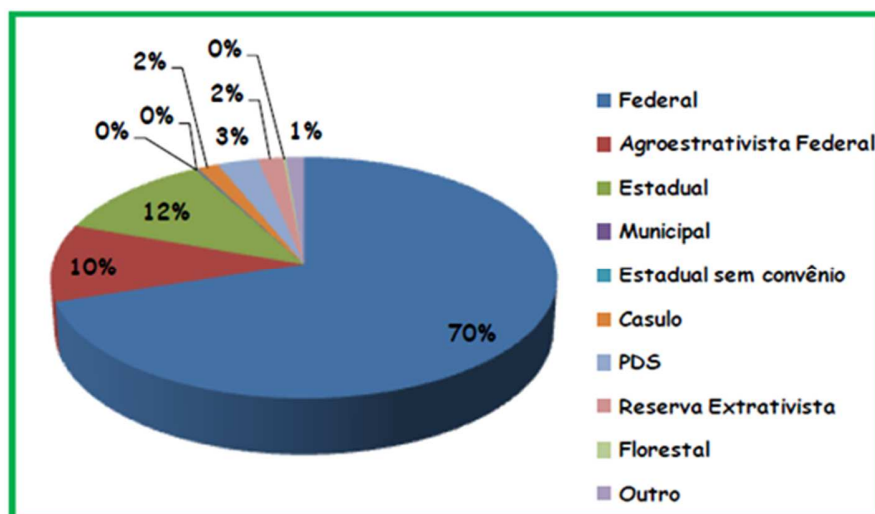


Figura 1 – Distribuição Percentual das Modalidades de Assentamentos na Amazônia Legal. Rio Branco, Acre, março de 2011.

Segundo os dados do censo agropecuário de 2006 (Tabela 2), havia na Amazônia Legal 26.050.844 ha destinados à agricultura familiar. Atualmente, apenas considerando as áreas dos imóveis do INCRA, pode-se observar que ocorreu um aumento de 154% das áreas destinadas aos pequenos e médios produtores. Considerando esses elementos numéricos, pode-se deduzir que a agricultura familiar na região tem um peso social, econômico e ambiental considerável para o país. Assim, as atividades de pesquisa são essenciais visando promover a inovação tecnológica para o uso sustentável dos recursos naturais (fauna, flora, solo e água), por meio de sistemas de produção de

produtos florestais madeireiros e não madeireiros, sistemas intensivo de produção agrícolas e pecuários, sistemas integrados de produção (integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta) e sistemas agroflorestais, entre outras.

Unidades da Federação	Agricultura familiar		Não familiar	
	Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)
Rondônia	75.251	3.302.769	11.826	5.026.364
Acre	25.187	1.494.424	4.295	1.996.859
Amazonas	61.843	1.477.045	4.941	2.157.265
Roraima	8.908	637.963	1.402	1.061.871
Pará	196.150	6.909.156	25.878	15.556.870
Amapá	2.863	130.770	664	743.018
Tocantins	42.899	2.695.201	13.668	11.597.721
Maranhão	262.089	4.519.305	24.948	8.472.143
Mato Grosso	86.167	4.884.212	26.811	42.921.302
<b>Total Amazônia</b>	<b>761.357</b>	<b>26.050.844</b>	<b>114.433</b>	<b>89.533.414</b>
<b>Total Brasil</b>	<b>4.367.902</b>	<b>80.250.453</b>	<b>807.587</b>	<b>249.690.940</b>

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário, 2006.

Tabela 2 – Número de estabelecimentos familiares e não-familiares e suas áreas na Amazônia Legal. Rio Branco, Acre, março de 2011.

Pesquisa promovida pelo Incra/MDA em 2010 procurou avaliar a qualidade dos assentamentos da reforma agrária no Brasil. Neste documento são mostrados alguns indicadores, resumidos na Tabela 2 e nas Figuras 3 e 4, referentes à região Norte do Brasil em razão da indisponibilidade, até o momento, de alguns dados de outras regiões que compõe a Amazônia Legal.

Sexo			
Região Norte		Brasil	
Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
54,63%	45,16%	52,98%	46,59%
Indisponibilidade de energia elétrica			
25,98%		22,39%	
Péssima qualidade da energia elétrica			
20,61%		20,15%	
Há fossa séptica			
7,78%		11,59%	
Há rede de esgoto			
1,64%		1,14%	
Condições péssimas de estrada			
49,51%		42,17%	
Disponibilidade de internet			
0,12%		0,21%	
Disponibilidade de computador			
0,74%		0,63%	
Disponibilidade de antena parabólica			
10,68%		14,25%	

Tabela 3 – Indicadores sócio-econômicos de assentamentos da reforma agrária na região Norte do Brasil.

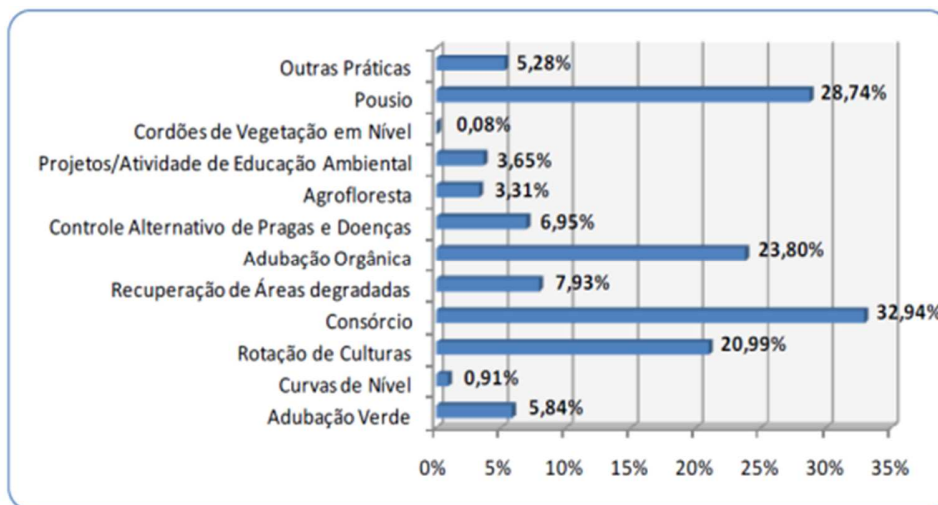


Figura 2 – Práticas agrícolas adotadas por assentados da reforma agrária na Região Norte do Brasil.

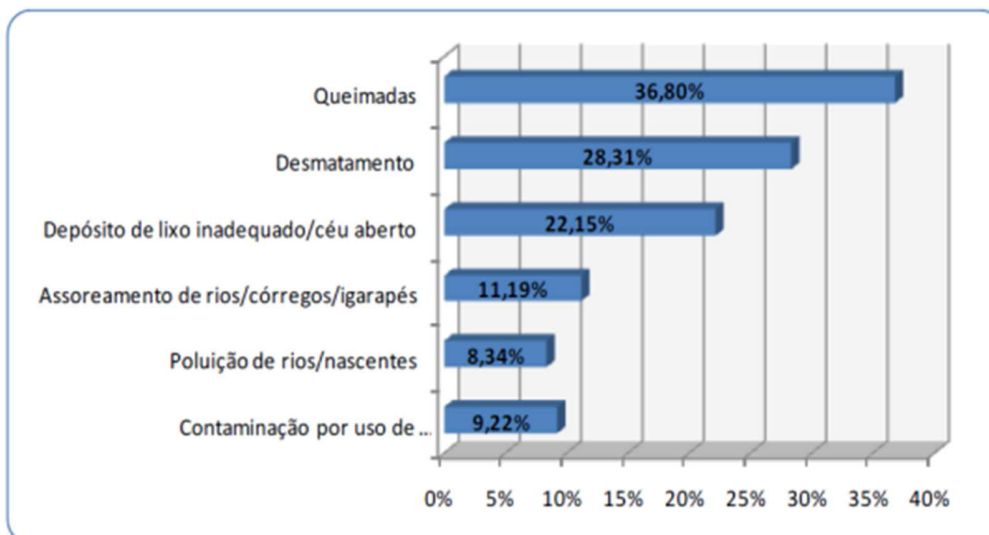


Figura 3 – Problemas ambientais em assentados da reforma agrária na Região Norte do Brasil.

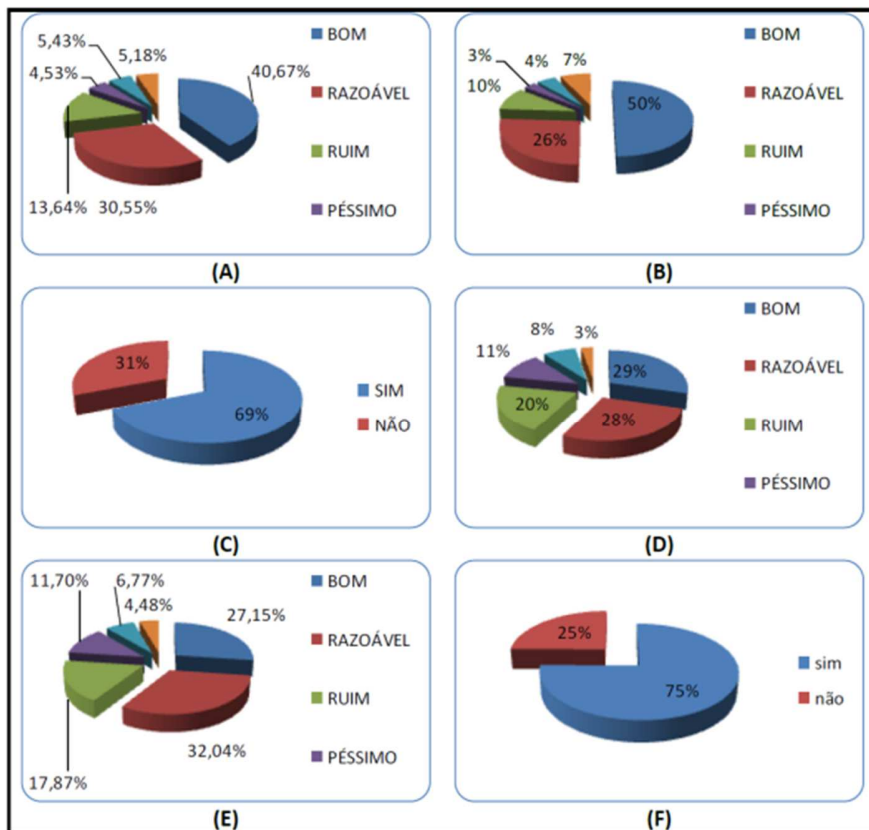


Figura 4 – Percentual de disponibilidade de mão-de-obra (A), fertilidade dos solos (B), acesso ao crédito Pronaf (C), comercialização dos produtos (D), conhecimentos de técnicas de produção (E) e participação em cooperativas/associações (F) por assentados da Reforma Agrária na Região Norte do Brasil.

Existem inúmeras políticas públicas que visam fortalecer e proporcionar competitividade e sustentabilidade à agricultura familiar na Região Amazônica e todas elas procuram se basear no tripé sócio-ambiental e econômico e vem se desenvolvendo de uma forma crescente e significativa nos últimos anos, aumentando a gama de pontos fortes para uma agricultura mais justa e igualitária. Essas políticas iniciam com a disponibilidade de créditos a juros baixos através do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e suas modalidades (Jovem, Mulher, Agroecologia, Floresta; Seguro da Agricultura Familiar (SEAF); Programa de Garantia de Preços da Agricultura Familiar (PGPAF); Serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) que segundo a nova lei (12.188/10) passa a ser por chamada pública, diminuindo a burocratização (no Brasil, o Acre foi o primeiro estado a contratar esse serviço em 2010); Garantia de Preços Mínimos (PGPM); Programa de Aquisição de Alimentos (PAA); Lei da Alimentação Escolar, que determina que, no mínimo, 30% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) devem ser destinados à compra de produtos da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações; Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), que busca ampliar os níveis de escolarização formal dos assentados, atuando como instrumento de democratização do conhecimento no campo; Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade (PGPM-Bio) destinada às famílias que vivem da exploração extrativa das florestas. Além de todos os programas

acima mencionados é importante citar que outras políticas como bolsa escola, bolsa família e programa luz para todos, arca das letras e implantação de telecentros contribuem e são pontos tendenciosos a manter o homem no campo e a praticar uma agricultura mais eficiente e sólida. Não obstante, e sem esgotar os pontos fracos que podem e contribuem para o enfraquecimento dessa agricultura camponesa, é de grande valia mencionar que fatores como falta de critério científico e agrônômico para escolha das áreas com potencial agrícola para a criação dos assentamentos, grandes distâncias em relação aos centros consumidores, falta de apoio logístico e operacional para armazenamento e distribuição do excedente da produção, condições precárias de acesso (rodovias e estradas vicinais/ramais, limitações de cunho legislativo, falta de empresas credenciadas e preparadas para a prestação de serviço de assistência técnica e extensão rural são ainda fatores que restringem a inovação tecnológica e comprometem o sucesso da atividade praticada pelos pequenos e médios produtores da Região. A pesquisa e a difusão das tecnologias geradas são, na maioria das vezes, limitadas por esse gargalo. Muitos programas da Embrapa voltados principalmente para a transferência de tecnologias, como Prosa Rural, Dia de Campo na TV, Vídeo Teca digital, entre tantos outros, quase sempre têm alcance limitado junto aos produtores familiares (assentados, ribeirinhos, extrativistas) em razão de problemas de ordem não tecnológica, principalmente acesso em determinadas épocas do ano, como também em virtude da inacessibilidade aos meios básicos de comunicação conforme mostrado na Tabela 3.

### **A Embrapa e suas ações na Amazônia Legal**

O segmento da produção familiar e as pequenas e médias empresas agropecuárias e agroindustriais encontram diferentes obstáculos para competir num campo concorrencial cada vez mais acirrado e diante de um mercado consumidor mais exigente na aquisição de produtos com qualidade e com uma boa relação custo-benefício (Sproesser et al., 2004).

As dificuldades de acesso à informação, principalmente em relação ao conhecimento de mercado, a falta de infraestrutura de armazenagem ou estocagem, de técnicas de acondicionamento e de conservação de matérias-primas, e a falta de sensibilização das empresas ao conceito de qualidade face às exigências dos consumidores, são alguns dos principais obstáculos encontrados pelas pequenas e médias empresas (Mendonça et al., 1997).

Independente do tamanho das áreas, da estrutura tecnológica e poder de geração de divisas para o país, todo os segmentos da agricultura são prioritários para a pesquisa agrícola, pecuária, florestal e agroindustrial, seja ela de pequeno, médio ou grande porte. Nesse contexto, a agricultura familiar praticada por diferentes agentes da sociedade e dotada de diferentes características culturais, marcada principalmente pelo baixo poder aquisitivo, uso da mão-de-obra predominantemente familiar, pequenas áreas para exploração agropecuária (até 4 módulos fiscais), limitado acesso à tecnologias e conhecimento científico, institucionalizada pela Lei 11.322/2006, oferece contribuições indiscutíveis para o país. Baseando-se na importância econômica, social, ambiental, cultural e política desse modo de agricultura, é relevante mencionar o quanto importante são os investimentos em pesquisas e as iniciativas de transferência de tecnologias para o campo onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família. Não são apenas problemas de cunho tecnológicos e científicos presentes na agricultura familiar, mas gargalos que envolvem as questões de infra-estrutura básica,



assistência técnica e extensão rural, acesso, logística, mercado, educação e saúde, itens essenciais em qualquer protocolo com foco na defesa e apoio a essa agricultura de pequeno porte. A agricultura familiar caracteriza-se pela valorização das potencialidades ambientais, econômicas e sociais locais resultando em maior estabilidade produtiva. Neste modo de agricultura é possível garantir a segurança alimentar, gerar renda e, em muitos cultivos, produtos de menor custo em função do uso de insumos internos (input) da propriedade, além de contribuir para a conservação do meio ambiente.

No contexto global de transformações na agricultura e no sistema alimentar mundial, a relevância da agricultura familiar para a sociedade brasileira não pode ser revigorada sem a contribuição do conhecimento científico em diálogo franco, aberto e permanente com o conhecimento tácito dos atores sociais e institucionais (Souza e Silva, 2006).

A Embrapa, em conjunto com outras instituições de pesquisa públicas e privadas, viabilizou a revolução agropecuária no Brasil através da geração de sementes geneticamente melhoradas, melhoria das tecnologias de produção, utilização e manejo de insumos industriais (fertilizantes e agrotóxicos), mecanização agrícola, uso extensivo de tecnologia no plantio, na irrigação e na colheita, assim como no gerenciamento de produção. Um grande exemplo e reflexo dos trabalhos destas instituições foi o desenvolvimento e adaptação das tecnologias buscando viabilizar a produção agrícola no bioma Cerrado, tido como área imprópria e empecilho ao desenvolvimento econômico do Brasil rural até a década de 1970.

Todavia, é importante considerar que a Embrapa e seus parceiros também contribuiu com a geração de tecnologias que implicaram na redução de custos agrícolas, como a diminuição do uso de insumos industriais (plantio direto), através, por exemplo, de pesquisas voltadas para o aumento na fixação biológica de nitrogênio no solo pelas bactérias nitrificantes (adubação verde, rotação de culturas), utilização ampla de inimigos naturais para combate a pragas e moléstias, uso de insumos e aproveitamento de resíduos sólidos, uso de micorrizas para melhor aproveitamento de fósforo pelas raízes das plantas, entre tantos outros.

O grande desafio do Brasil no século XXI é o de conciliar a integração nacional e internacional e o desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental na Amazônia Legal. Gerar emprego, elevar a renda e melhorar a qualidade de vida de mais de 25 milhões de brasileiros, respeitando as características ambientais e a diversidade cultural da Amazônia Legal é um desafio formidável para o Brasil e para o mundo. Para vencê-lo serão necessários o fortalecimento e a ampliação da capacidade de atuação e das competências das instituições públicas e privadas de pesquisa de ATER/ATES na Região.

Muitos fatos reforçam e justificam a priorização de atividades relacionadas à pesquisa em agricultura familiar na Amazônia legal brasileira. A perspectiva desse enfoque considera o fato comprovado de que é mais econômico para a sociedade manter a atividade de uma população agrícola numerosa do que sustentar novos desempregados urbanos. A FAO reporta que sistemas de produção diversificados e intensivos promovidos pela “pequena agricultura” possibilitam a manutenção de sete vezes mais postos de trabalho por unidade de área quando comparados à agricultura patronal. Na agricultura familiar são necessárias nove hectares para gerar um emprego enquanto que na agricultura convencional são necessárias 50 hectares (Almeida, 1997).

A solução dos gargalos tecnológicos da agricultura familiar requer estratégias e metodologias de pesquisa específicas geralmente multidisciplinares e, frequentemente interinstitucionais. Os resultados destas pesquisas (tecnologias, serviços e produtos) são essenciais para subsidiar a formulação/reformulação das políticas públicas que visam promover o fortalecimento e o desenvolvimento sustentável da produção familiar.

As políticas, prioridades e estratégias de pesquisas e de difusão de tecnologias em diferentes biomas e territórios do País são de interesse de agricultores, gestores, técnicos, pesquisadores e outros profissionais em diferentes regiões. Assim as áreas transversais estratégicas, como a biotecnologia, nanotecnologia, administração rural, informática agropecuária, agroenergia, agroecologia, agrobiologia, agrossilvicultura, agroecoturismo, zoneamento, qualidade funcional dos alimentos, segurança alimentar e nutricional, máquinas, equipamentos e instrumentação, estão associadas a certas áreas críticas de pesquisa para a produtividade, competitividade e sustentabilidade da agricultura brasileira, incluindo, obviamente, a agricultura familiar (Sousa, 2006).

As pesquisas e seus resultados podem e devem contribuir com as atividades agrícolas, pecuárias, florestais e agroindustriais desenvolvidas pela produção familiar na Amazônia Legal. É possível, segundo Homma (2006), desenvolver a produção familiar na Amazônia sem queimadas e desmates, contribuindo para atingir o desmatamento zero almejado pela sociedade nacional e mundial. As áreas desmatadas podem e devem ser integradas ao processo produtivo e as áreas que não poderiam ser desmatadas (áreas de preservação permanente previstas no código florestal brasileiro) deveriam compor as ações de recuperação ambiental ou com potencial de uso econômico (áreas de reserva legal).

As pesquisas científicas deverão ter como focos prioritários: 1) e elevação da renda e da qualidade de vida da população rural; 2) o atendimento à demanda de alimentos, fibras e biocombustíveis dos mercados locais, regionais, nacionais e internacionais; 3) a agregação de valor aos produtos agropecuários e florestais; e 4) a redução da pressão sobre os recursos naturais, procurando desenvolver tecnologias que integrem as atividades produtivas no espaço e no tempo e ao mesmo tempo evite o aumento de novas áreas para a exploração agropecuária.

Em função dos gargalos tecnológicos, inúmeras tem sido as atividades de pesquisa aplicáveis, não só à produção patronal, mas também à produção familiar, sendo neste documento mencionadas de modo geral (Tabela 4). O Projeto Indicadores de Produção Agroecoefficiente na Amazônia (IESA Amazônia, em fase de negociação junto ao Fundo Amazônia/BNDES, será de grande importância para subsidiar as políticas públicas para o acesso ao mercado de carbono e de serviços ambientais, como estratégia para promover a transição dos sistemas milenares de agricultura de derruba e queima para sistemas agropecuários e florestais passíveis de uso no longo prazo, capazes de conciliar desenvolvimento econômico, geração de emprego, renda e melhoria da qualidade de vida da população com a conservação e preservação ambiental na Amazônia Legal.

As pesquisas já realizadas e as que vem sendo realizadas com objetivo de beneficiar aos pequenos e médios produtores atendem a missão e aos objetivos estratégicos da Embrapa na medida em que o Plano Diretor (PDE) da empresa prevê como objetivos:

a) Garantir a competitividade e a sustentabilidade da agricultura brasileira através da ampliação de PD&I para a inserção produtiva das comunidades tradicionais, dos povos indígenas e dos pequenos e médios empreendimentos, com sustentabilidade e competitividade;

b) Intensificar o desenvolvimento de tecnologias para o uso sustentável dos biomas e a integração produtiva das regiões brasileiras através da Intensificação de esforços de PD&I para o desenvolvimento de sistemas integrados de produção em áreas degradadas nos diferentes biomas, com ênfase no aumento da produtividade e da eficiência do trabalho, considerando, inclusive, os médios empreendimentos, assim como desenvolvendo conhecimentos e tecnologias que contribuam para a inserção social e econômica da agricultura familiar, das comunidades tradicionais e dos pequenos empreendimentos;

c) Prospectar a biodiversidade para o desenvolvimento de produtos diferenciados e com alto valor agregado para a exploração de novos segmentos de mercado por meio do desenvolvimento tecnologias para sistemas de produção e agroindustrialização de produtos de elevado valor agregado, com ênfase em arranjos produtivos com pequenos e médios empreendimentos.

O posicionamento estratégico da Embrapa é ser um dos líderes mundiais na geração de conhecimento, tecnologia e inovação para a produção sustentável de alimentos, fibras e agroenergia promovendo a inserção social e econômica da agricultura familiar, das comunidades tradicionais e dos pequenos e médios empreendimentos.

Gargalos Tecnológicos	Tecnologias Disponíveis	Pesquisas em andamento na Amazônia Legal*
<b>Sistemas integrados de produção</b>	Adubação verde, rotação de culturas, controle natural de pragas, biofertilização, compostagem, cobertura morta e viva; Sistema agroecológico para plantio direto; plantio direto de milho, feijão, arroz; Adoção do sistema bragantino;	Alternativas agroecológicas para a agricultura familiar sustentável em Rondônia; Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista; Desenvolvimento Tecnológico do dendê para Produção de Biocombustíveis; Sistemas integrados de gestão participativa dos recursos florestais e agrícolas pelas populações rurais na Amazônia Brasileira-FLOAGRI.
<b>Sistemas de Produção</b>	Técnicas de cultivo para a viabilidade econômica e sócio-ambiental da banana; Recomendação técnica para banana; Técnicas de cultivo para o guaraná; Manejo de rebrotamento de bacuri; Cultivo de seringueira; Sistema de produção de lenha; Sistema de produção de cenoura;	Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias para <i>Piper hispidinervum</i> e <i>Piper aduncum</i> ; Propagação vegetativa e ecofisiologia de unha de gato; Sistema de produção de sementes de amendoim forrageiro cultivar Amazônia; Sistema de produção da pimenta longa para obtenção de óleo essencial na Amazônia Ocidental; Caracterização e avaliação de tecnologias de uso, prática e manejo de agrossistemas com café arborizados; Manejo cultural e adubação do algoeiro em Roraima; Cultivos alimentares para agricultura familiar: produção orgânica e manejo; Tecnologias para a produção de melancia por agricultores familiares do estado do Amazonas.
<b>Variedades Adaptadas e recomendadas</b>	Lançamento de Variedades de Mandioca, Milho, Arroz, Feijão caupi e comum; Cultivares de melancia; Variedades de abacaxi, Cultivares de Pimenta do Reino; Matrizes superiores de cupuaçú; Cultivar de jambu; Cultivar de açaí; Cultivar de Café;	Biotecnologia e melhoramento genético de <i>Piper hispidinervum</i> e <i>Piper aduncum</i> ; Melhoramento genético do capuaçuzeiro; Melhoramento genético do dendezeiro visando aumento da produtividade, resistência ou tolerância ao amarelecimento fatal e ampliação da base genética das cultivares comerciais; Melhoramento genético do guaranzeiro; Melhoramento de clones de copa e seleção de seringueiras resistentes e

	Cultivares de cenoura;	produtivas na Amazônia; Melhoramento genético de bacurizeiro, camucamuzeiro, muricizeiro e cajazeira no norte e nordeste do Brasil; Etnobiologia e Etnoecologia entre os Povos da Floresta, Acre: os Kulina (Madija) do Alto Rio Envira.
<b>Engenharia Rural</b>	Irrigação para melancia; Uso de bubalinos para tração animal; Equipamentos para extração de amêndoas de castanha do Brasil; Secador solar para raspa de mandioca; Utilização do triturcap para trituração de capoeiras;	Validação de sistemas informatizados de gestão do uso da terra em pequenas propriedades rurais.
<b>Solos degradados, fertilidade, adubação, microbiologia</b>	Técnicas de recuperação de áreas degradadas, como sistemas agroflorestais por meio da combinação de plantas anuais e perenes e também com a pecuária; Utilização de adubação verde (cultivo em aléias, em rotação e em consórcio, posio enriquecido) compostagem; Adubação para seringueira;	Sistema de aptidão das terras para recuperação ambiental; Desenvolvimento de tecnologias para produção de mudas de espécies florestais da Amazônia com ênfase no uso de insumos biológicos; Crescimento e acúmulo de nutrientes e resposta diferencial de genótipos de guaranazeiros à calagem, gessagem e adubação em solos de diferentes texturas do estado do Amazonas; Sistema plantio direto: alternativa de produção sustentável para recuperação de áreas alteradas na Amazônia;
<b>Manejo florestal e silvicultura</b>	Manejo florestal comunitário para pequenas propriedades; Coleção de espécies arbóreas; Manejo florestal de capoeira; Manejo de produtos florestais não madeireiros; Manejo de açaí nativo; Modelo de manejo florestal de precisão (Modelflora); Tecnologias pra cultivo e produção de Teca; Rede de Manejo Florestal da Amazônia.	Ecologia e manejo florestal para uso múltiplo de várzeas do estuário amazônico; Manejo de espécies florestais comerciais via regeneração natural e artificial em clareiras formadas pela colheita em áreas de manejo da Orsa florestal, Monte Dourado-PA; Alternativas sustentáveis para geração de renda na comunidade da "reserva extrativista verde para sempre" (Porto de Moz, PA); Prestação de serviços ambientais por opções de manejo em sistemas produtivos na Amazônia; Manejo Sustentável de Produtos Florestais Não Madeireiros, na Amazônia (KAMUKAIA II)

<b>Pragas e doenças</b>	Controle de <i>Rhynchophorus palmarum</i> através de iscas e armadilhas em palmeiras; Manejo da broca dos frutos <i>Conotrachelus sp.</i> Cultivares de banana resistentes à sigatoka negra e amarela e ao mal do Panamá, Porta-enxertos para citros resistentes às principais doenças; Clones de cupuaçu tolerantes à vassoura de bruxa; Controle do cancro do enxerto da seringueira; Monitoramento da broca do café; <i>Beauveria bassiana</i> para controle da broca do café; Baculovirus para controle do mandarová;	Avaliação do potencial sinérgico e inseticida de óleos essenciais da Amazônia Brasileira.; Controle da mela ( <i>Thanatephorus cucumeris</i> ) do feijoeiro ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) por agentes microbianos e por indutores abióticos de resistência; Avaliação de resistência de genótipos de bananeira à Sigatoka-Negra; Estudo do amarelecimento fatal do dendezeiro ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq) e estratégia de manejo; Desenvolvimento de tecnologia para o controle alternativo da podridão das raízes de pimenteira-do-reino ( <i>Piper nigrum</i> L.) utilizando-se folhas de nim indiano ( <i>Azadirachta indica</i> (A.) Juss.) e de <i>Piper aduncum</i> L; Introdução e avaliação de cultivares de bananeira com resistência à sigatoka-negra no estado do Pará.
<b>Agrossilvicultura</b>	Sistema agroflorestal utilizando castanheira do Brasil, cupuaçu e pimenta do reino; seringueira e culturas perenes em consórcio; Enriquecimento de capoeiras;	Incorporação de modelos agrosilvipastoris em áreas degradadas e de capoeiras no Acre com ênfase na sustentabilidade ambiental; Silvicultura, manejo e tecnologia de madeira para sistemas de produção de florestas plantadas em áreas alteradas na Amazônia; Integração lavoura-pecuária-silvicultura: alternativa de desenvolvimento sustentável em áreas alteradas da Amazônia Brasileira.
<b>Pós-colheita e agroindústria</b>	Farinha de macaxeira para uso culinário; Fécula para cola; Qualidade física, química e microbiológicas de farinha.	Aperfeiçoamento de boas práticas extrativistas para a castanha-do-brasil no estado do Acre; Inovações tecnológicas para o controle da contaminação da castanha-do-Brasil por aflatoxinas; Qualidade da farinha de mandioca no Acre visando a indicação geográfica.
<b>Sistema de produção animal</b>	Manejo de abelhas sem ferrão indígenas; Sistemas de produção de ovinos deslançados; Sistemas de criação de peixes em gaiolas flutuantes; Amendoim forrageiro: nova	Estratégias de suplementação alimentar de bovinos de corte em pastagens consorciadas no Acre; Transferência de tecnologias para viabilizar a pecuária leiteira na regional do alto Acre; Tipificação, diagnóstico e transferência de tecnologias para aumento da produtividade leiteira no

	<p>alternativa para a consorciação de pastagens na Amazônia Ocidental; Pastagens consorciadas e utilização de bancos de proteína na alimentação de vacas leiteiras; Manejo de capineiras para suplementação de vacas leiteiras; Tratamento anti-helmíntico em bezerros de raça leiteira e controle estratégico de verminoses; Sistemas de produção de bovinos de leite; Sistemas de produção de bubalinos de leite; Suplementação mineiral do gado bovino de pequenos produtores do Pará; Recuperação de pastagens degradadas em propriedades de agricultura familiar; Suplementação de baixo custo para bovinos;</p>	<p>Acre; Seleção de espécies arbóreas nativas para fomentar a arborização de pastagens cultivadas na Amazônia ocidental Brasileira; Manejo sustentável do caranguejo-uçá (<i>Ucides cordatus</i>) (Linnaeus, 1763) no estado do Amapá; Manejo sustentável de <i>Macrobrachium amazonicum</i> (Heller, 1862) e <i>Macrobrachium carcinus</i> (Linnaeus, 1758) (crustacea, decapoda) na foz do Rio Amazonas; Ações de transferência sobre manejo reprodutivo, sanitário e nutricional de búfalos leiteiros para pequenos produtores do estado de Rondônia; Disponibilização de tecnologias e conhecimentos para a construção de estratégias que visam a melhoria do leite oferecido a população de Rondônia; Uso de plantas medicinais como imunestimulante para tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>) criado em tanque-rede; Nutrição de espécies aquícolas; Desenvolvimento de tecnologias para a melhoria do sistema de criação em cativeiro do pirarucu, <i>Arapaima gigas</i>; Investigação das propriedades medicinais do cipó-alho (<i>Adenocalimna alliaceum</i>) e da alfavaca (<i>Ocimum gratissimum</i>) no controle de monogenóides em tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>).</p>
--	---	---

\* Fonte: PRONAPA/2010.

Tabela 4 – Gargalos tecnológicos, tecnologias disponíveis e pesquisas em andamento da Embrapa para a agricultura familiar na Amazônia. Rio Branco, AC, março de 2011.

## LITERATURA CONSULTADA

Almeida, J. Pesquisa agrícola, agricultura familiar e sustentabilidade. Palestra no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo – Embrapa, Passo Fundo/RS, 1997. BRASIL, II plano nacional de reforma agrária. Brasil, 2005, 40p.

EMBRAPA. Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Agropecuária – PRONAPA - Melhoramento genético como fator de sucesso do setor agrícola brasileiro. Brasília, DF, 2010, 402p.

EMBRAPA. V Plano Diretor da Embrapa 2008-2011-2023, Abril, 2008, 29p.

FGV. Quem produz o que no campo: quanto e onde II. Censo Agropecuário 2006, Resultados: Brasil e Regiões, Brasil, 2010, 192p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO [2011]. Disponível em: [www.fao.org](http://www.fao.org)

França, C. G.; Grossi, M. E.; Marques, V. P. M. A. O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil.

Franco, J. B. S. Papel da Embrapa nas transformações do cerrado. Caminhos de Geografia 2(3)31-40, mar/ 2001.

Cerri, C. E. P.; Feigl, B. J.; Cerri, C. C. Dinâmica da matéria orgânica do solo na Amazônia in: Santos, G. A.; Silva, L. S.; Canellas, L. P.; Camargo, F. A. O. (Org.). Fundamentos da matéria orgânica do solo - ecossistemas tropicais e subtropicais. 2 ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008.

Gash, J. H. C.; Nobre, C. A.; Roberts, J. M.; Victoria, R. L. Amazonian deforestation and climate. New York, 1999, 611p.

Homma, A. K. O. Eixo Tecnológico da Ecorregião Norte – Agricultura Familiar na Amazônia: a modernização da agricultura itinerante, in: Agricultura Familiar na Dinâmica da Pesquisa Agropecuária. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2006.434p.

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Amaz%C3%B4nia\\_Legal](http://pt.wikipedia.org/wiki/Amaz%C3%B4nia_Legal)

INCRA. Pesquisa confirma que reforma agrária é instrumento de combate à pobreza. Brasília, DF, dezembro, 2010, 15p. (Jornal).

INCRA. Pesquisa de avaliação da qualidade de assentamentos da reforma agrária. Disponível em: <http://pqra.incra.gov.br/dashboard/>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. [2011]. Censo demográfico 2010. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) Acesso em: 26/02/2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. [2011]. Censo agropecuário 2006, Rio de Janeiro, 2006, 267p.



Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. Estatísticas do meio rural. 3ª edição, São Paulo – 2008, 284p.

Laurance, W. F.; Cochrane, M. A.; Bergen, S.; Fearnside, P. M.; Delamonica, P.; Berber, C. D.; D' Angelo, S.; Fernandes, T. The future of the Brazilian Amazon. Science, Washington, 2001.

Morales, E. A. V. Amazônia no caminho do desenvolvimento sustentável. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento (Entrevista).

Nascente, A. S.; Rosa Neto, C. O agronegócio da fruticultura na Amazônia: um estudo exploratório. Embrapa, Documentos, nº 96, 2005.

Sousa, I. S. F. Agricultura Familiar na Dinâmica da Pesquisa Agropecuária. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2006.434p.

Sousa, I. S. F.; SILVA, J. S. Agricultura Familiar e Tecnologia, in: Agricultura Familiar na Dinâmica da Pesquisa Agropecuária. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2006.434p.

Sproesser, R. L.; Lima Filho, D. O.; VILANOVA, R. O.; CAMPEÃO, P. Modelo de planejamento estratégico para agricultura familiar coletiva. IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Corumbá-MS, 2004.

---

## 10.2 Debate Fórum

*Re: por Zander Navarro - sexta, 15 abril 2011, 11:02*

Entendo que este documento representa uma promissora síntese relativa ao tema proposto e deixo os meus cumprimentos iniciais aos autores. O que imediatamente transparece da leitura do documento, na minha opinião, é a extrema diversidade de situações sócio-econômicas existentes em território tão expressivo, em seu tamanho e múltiplos ecossistemas. É diversidade que espelha padrões históricos de ocupação da terra, ocorridos sob circunstâncias às vezes tão diversas, das migrações antigas às mais recentes, incluindo também, para adensar esta visível diversidade social, os chamados "povos originais" da região, notadamente os povos indígenas. Desta forma, parece ser quase acadiana a formulação acerca de imenso desafio posto à frente dos pesquisadores da Embrapa, que precisarão lidar com tais diferenças para a formulação de uma agenda de pesquisa que seja socialmente relevante, mas igualmente eficaz, sobretudo, do ponto de vista econômico. Entendo, da mesma forma, que será preciso, em momento oportuno, estabelecer as prioridades de ação em face das magnitudes sociais dos subgrupos que, corriqueiramente, chamamos de "povos tradicionais" da Amazônia. Para isto, maior precisão conceitual será requerida, inclusive porque esta designação usual, assim como as demais ("povos de várzea", "quilombolas", etc.), normalmente não permitem identificar claramente quais são esses subgrupos, onde estão situados, quais as suas formas de uso da terra, mecanismos de integração a

mercados, entre tantos outros aspectos, não apenas sócio-culturais, mas também aqueles econômicos e tecnológicos. Este diagnóstico, segundo indica a literatura existente, existe (e, por vezes, detalhadamente) para diversas sub-regiões da Amazônia Legal, mas parece inexistir ainda um quadro completo, que permitisse identificar, com maior clareza, as prioridades de ação da Embrapa. Um desafio específico, por exemplo, dentro deste tema, será especificar o que se entenderia por "agricultura familiar", pois os critérios legais colaboram insuficientemente para interpretar as chamadas "dinâmicas sociais" deste grande grupo de produtores. Mencionar que a agricultura familiar, na região, é a "principal geradora de emprego e renda no meio rural ... representando 74% da população rural... 24,3% da área total dos estabelecimentos...38% do valor bruto da produção" é um conjunto de informações necessário para se aproximar das interpretações acerca da chamada "agricultura familiar", mas é preciso, assim entendendo, ir além desta formulação geral. As famílias e produtores rurais englobados sob tal designação é extremamente heterogênea e, portanto, será preciso mais pesquisas que "abram" mais detalhadamente este grande conjunto de produtores, nos permitindo entender mais corretamente as suas "lógicas internas" e as motivações dos comportamentos sociais. Se tal nível de detalhamento empírico for alcançado, é provável que tenhamos um conhecimento novo que permitirá, igualmente, o refinamento das agendas de pesquisa destinadas a esses subgrupos, tornando-as "mais coladas" às realidades agrárias. É apenas um exemplo acerca da necessidade de maior conhecimento sobre os tipos de produtores existentes na região. Outro tema de crucial relevância são os assentamentos rurais estabelecidos na Amazônia (especialmente no Pará), mas este é assunto que poderá ser discutido em mensagem posterior, caso os colegas julguem relevante discutí-lo neste fórum.

---

*Re: por Zander Navarro - sexta, 15 abril 2011, 11:34*

Caros colegas: pressionado por outra tarefa, somente agora pude reler a mensagem que postei acima, relativa ao documento original, após escrevê-la muito rapidamente. Desejo apenas apresentar as minhas desculpas por alguns erros de concordância contidos naquela mensagem.

---

*Re: por Patricia Drumond - terça, 26 abril 2011, 17:20*

Caros: Na apresentação das pesquisas em andamento da Embrapa para a agricultura familiar na Amazônia, não encontrei registros sobre o uso das abelhas sem ferrão em casas de vegetação ou sobre a polinização da castanheira-do-brasil em áreas cultivadas. Até onde tenho conhecimento, os agricultores familiares serão os principais beneficiários dessas pesquisas.

Atenciosamente, Patricia

---

*Re: por Luciana Gatto Brito - quarta, 27 abril 2011, 18:16*

A pressão dos consumidores por bens derivados de processos menos agressivos ao meio ambiente e à saúde humana vem crescendo no mundo e pode representar um estímulo à produção em menor escala, própria da agricultura familiar. Porém, as perdas e os prejuízos, sociais e ambientais decorrentes da falta de alternativas viáveis de geração de emprego e renda no meio rural onde se localizam os agricultores familiares atingem mais de 80 % de toda a população rural brasileira, ou seja, cerca de 18% da população brasileira economicamente ativa. Tal situação demonstra bem o tamanho do desafio que é prover a agricultura familiar de tecnologias que venham a atender as necessidades para que seus produtos ganhem mercados, os quais também são desafios para a Embrapa. Porém, estes mesmos desafios também são se mostram como oportunidade, visto que , a Embrapa está presente e desenvolvendo e, ou adaptando tecnologias para os estados da Amazônia Legal, o que possibilita o estabelecimento de ações colaborativas entre as Unidades para realizar a capacitação de agentes da assistência técnica e extensão rural no sentido de difundir as tecnologias desenvolvidas e, ou adaptadas em seus centros de pesquisa. Parabenizo os autores do texto base para discussão pela abordagem que demonstra de forma clara a diversidade das necessidades tecnológicas da agricultura familiar na região e as opções desenvolvidas pelas Unidades, as quais poderão compor um portfólio tecnológico da Embrapa na Amazônia a ser disponibilizado para a agricultura familiar na região.

---

*Re: por samuel jose de magalhaes oliveira - sexta, 29 abril 2011, 12:51*

Quantos agricultores familiares são ribeirinhos na Amazônia? Só o Amazonas possui 67.000 propriedades rurais. Eu diria, sem chance de errar muito, que lá temos mais que 50.000 ribeirinhos. E o Pará, e o Acre e demais unidades da Amazônia? São muitos, senti falta de vê-los devidamente caracterizados e abordados neste estudo.

A agricultura de ribeirinhos merece especial atenção. É um sistema totalmente diferenciado em que convivem a fertilidade e o controle de pragas e doenças naturais trazidos pelas inundações anuais e a fragilidade de um ecossistema de área de preservação permanente. Tem importância na produção de alimentos regional. De lá saem farinha, arroz, milho, feijão, abóbora, melancia e uma série de outras frutas, só para citar alguns produtos. Reparem que o Amazonas, por exemplo, apresenta quase 20 % do valor adicionado da agricultura da região Norte e certamente a grande contribuição a isto vem da agricultura de ribeirinhos. Qual o centro da Amazônia se dedicaria preferencialmente a eles? Acho esta uma boa questão a respondida.

*Re: por VICTOR FERREIRA DE SOUZA - segunda, 2 maio 2011, 16:06*

Inegável a contribuição desse segmento da agricultura familiar (ribeirinhos) em diversos estados da região. Mas, como atingi-los? Dos 100 mil produtores familiares de Rondônia, a Emater local (sem qualquer sombra de dúvidas a mais bem equipada da região), mal atende 30% desse universo. Devemos lembrar que todos os 52 municípios de RO são interligados por estradas asfaltadas e os produtores em assentamentos oficiais. Como atingir população tal dispersa nos rios da região? Para mim a questão não é de um centro que atenda tal segmento (ribeirinhos) mas sim como a extensão oficial conseguirá atingi-los?

## **11 Comunidades tradicionais (indígenas, ribeirinhas, quilombolas, extrativistas, etc.**

### **11.1 Documento Base**

#### **TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA JUNTO A COMUNIDADES INDÍGENAS DE RORAIMA**

##### ***Roraima no contexto Amazônico***

Num esforço de melhor compreender o contexto em que o Estado de Roraima está inserido, uma vez que neste documento expomos os trabalhos desenvolvidos neste espaço, é importante o entendimento do bioma amazônico, região esta que ocupa cerca de 40% do território nacional. Nele estão localizados os Estados do Pará, Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia e Roraima e algumas partes do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso (<http://www.invivo.fiocruz.br>).

A floresta amazônica é conhecida como abrigo da maior biodiversidade do mundo, pois nela podem ser encontradas milhares de espécies animais, vegetais e micro-organismos. Além da variedade de seres biológicos, a região conta com muitos rios, os quais formam a maior reserva de água doce de superfície disponível no mundo. O clima que caracteriza a região é o equatorial úmido. Quanto ao relevo, é possível perceber diferentes formações, como planaltos e planícies. Mesmo assim deve-se considerar que parte desta região possui vegetação diferenciada, podendo passar uma mata mais rala e chegar até o cerrado, muito característico de parte de Roraima (Almanaque Brasil Socioambiental, 2008, p. 83)

Sendo assim, caracterizamos o Estado de Roraima, localizado na Região Norte, possuindo uma área de 224.298,98 Km<sup>2</sup>, ocupando 5,8% desta e um total de 2,64% do país. Quanto à cobertura vegetal, podemos classificá-la como heterogênea, uma vez que além das áreas de floresta ocorrem faixas de cerrado ao leste e norte do Estado. Quanto a este aspecto, podemos ainda dizer, segundo Vieira ([www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos.../005.pdf](http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos.../005.pdf)) que as regiões de cerrado possuem estações bem definidas, com períodos chuvoso e seco A população do Estado é composta por 451.328 habitantes (IBGE, 2011), distribuídos em 15 municípios.

A área amazônica na qual Roraima se localiza faz fronteira ao norte com a República Bolivariana da Venezuela, ao sul com o Estados do Amazonas e Pará, ao leste com a República Cooperativista da Guiana e ao oeste com o Estado do Amazonas e República Bolivariana da Venezuela. A característica de possuir fronteiras com dois países lhe possibilita uma relação comercial não só com os dois países citados como também o alcance de outros mercados.

Roraima possui importantes rios, dos quais se destacam Branco, Uraricoera, Tacutu, Cotíngo, Anauá e Jauaperi, que são importantes não só pela sua riqueza primária, mas também como fonte de alimento e para a navegação.

Variando de áreas planas a montanhosas, o Estado possui como ponto mais elevado o Monte Roraima, localizado na Serra de Pacaraima, com 2.734, 06 m.

### ***Contextualizando os Povos Indígenas de Roraima***

A extensão das terras indígenas em Roraima totaliza 10.311.679 hectares, o que significa 46,1% da extensão total do Estado, isso já incluindo a extensão integral das terras indígenas com homologação ainda pendentes, segundo o portal do Ministério da Justiça (<http://www.mj.gov.br>).

Quanto às etnias, estas estão distribuídas entre as de tronco linguístico caribe, sendo estes Macuxi, Taurepang, Ingarikó, Patamanona, Wai-wai e Waimiri-atroari, e os pertencentes ao tronco linguístico arawak, reconhecidos como Wapixana. Os Yanomami, pertencem à família linguística Yanomami, não classificada em tronco linguístico.

Conforme dados do ano de 2008 do IBGE e FIOCRUZ, a maior população indígena do Brasil concentra-se na região Raposa Serra do Sol, extremo norte de Roraima, com um total de 19.000 índios. É significativo ressaltar que o Estado possui, relativamente, a maior população indígena do país, totalizando 44.031 indivíduos no ano de 2007, conforme dados obtidos junto à FUNAI-RR, em uma população total de 451.328, conforme dados do Censo Populacional 2010 do IBGE ([http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados\\_divulgados/index.php?uf=14](http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=14)). Ou seja, por volta de 10% da população de Roraima é indígena.

### ***Distribuição espacial***

Distribuídos entre áreas de floresta, savanas ("lavrado") e montanhas, estes indígenas apresentam não só diferenças culturais, mas distinguem-se significativamente quanto às suas dificuldades e necessidades.

### ***Atuação da Embrapa Roraima junto aos povos indígenas do Estado***

Os projetos, todos voltados à transferência de tecnologia, desenvolvidos pela Embrapa Roraima e parceiros apresentam-se com os seguintes temas:

- Implantação de Unidades Demonstrativas em terras indígenas
- Projeto VAI – Valorização da Agricultura Indígena
- Centro de Transferência de Tecnologia – Oca do Saber
- Extração da Castanha-do-Brasil com o povo Wai-Wai

### ***Agricultura nas Terras Indígenas de Roraima***

Roraima é o Estado brasileiro com maior percentual de área reservado a comunidades indígenas. Grande parte dessa área situa-se em ambiente de savana ou em matas de transição, onde são mantidas secularmente intensas relações sociais e econômicas entre índios e não-índios.

Organizados em entidades civis, após o processo de retirada dos ocupantes das áreas demarcadas, os indígenas têm acesso a estruturas produtivas prontas, que podem ser adaptadas e voltadas para o desenvolvimento de atividades rurais. Áreas de pasto cultivado, com cercas e currais, pomares de frutíferas de alto valor comercial, açudes,

áreas mecanizadas e infraestrutura de estradas e energia são alguns exemplos da condição atual que possuem.

Buscando ocupar essas áreas com atividades produtivas, diversas organizações indígenas têm procurado ajuda técnica para viabilizar projetos voltados ao cultivo, criação e beneficiamento, em diferentes comunidades. A maior demanda tem sido com agricultura irrigada, criação de pequenos animais e produção de frutas e grãos.

Os projetos têm como proposta central a capacitação, implantação e o acompanhamento de módulos de produção nas áreas, baseados em viveiros de mudas, fruticultura irrigada, produção de milho e feijão e piscicultura, em diferentes comunidades indígenas,

Evidenciando o contexto de localização das comunidades envolvidas em trabalhos orientados pela Embrapa Roraima, estamos conseguindo abranger os municípios de Boa Vista, Alto Alegre, Cantá, Bonfim, Normandia, Uiramutã, Pacaraima e Caroebe.

Para realização das ações, estabelecemos parcerias institucionais entre as comunidades indígenas interessadas, representadas pelas organizações a que estão filiadas, e demais instituições, abrangendo Funai, UFRR, Sebrae-RR, Secretaria Estadual do Índio, Secretaria Estadual de Agricultura, MDA e secretarias municipais de agricultura.

### ***Detalhamento dos Trabalhos***

#### ***Unidades Demonstrativas em Terra Indígena***

Obedecendo ao modelo consorciado que os indígenas culturalmente já trabalham em seus plantios, a Embrapa Roraima proporcionou, com recurso oriundo de emenda parlamentar, a demonstração de adubação, espaçamento, combinação sequenciada de cultivares e manuseio de máquinas em 21 comunidades indígenas, localizadas nos municípios de Boa Vista, Alto Alegre, Cantá, Bonfim e Pacaraima.

As áreas para as Unidades Demonstrativas implantadas, em cada comunidade, tinham cerca de 2 ha e a ação terá continuidade em 2011, com o cultivo de milho, mandioca, feijão e melancia.

#### ***Valorização da Agricultura indígena***

O programa pode ser resumido como a instalação de uma Unidade Demonstrativa da Embrapa, com o intuito de realizar transferência de tecnologia, onde a capacitação inicial será voltada às mulheres e estas, posteriormente, serão multiplicadoras, podendo haver revezamento desse grupo.

Para realização desta atividade, aguardamos recursos vindos de emenda parlamentar e destaque orçamentário do MDA

As comunidades escolhidas devem possuir estrutura para oferta de abastecimento de água e energia. As 08 unidades deverão ser escolhidas em parceria com a Organização das Mulheres Indígenas de Roraima

O Programa VAI deve viabilizar o aprendizado prático em tecnologias sustentáveis para agricultura familiar e indígena, o que conseqüentemente resultará em uma maior diversificação na fonte alimentar, no uso didático deste espaço, ampliação e compartilhamento destas informações, a replicação do modelo voltado à produção, aumento da quantidade e qualidade destes alimentos, da auto-estima e também em geração de renda junto às comunidades envolvidas no processo.

Dentro da filosofia do VAI, objetiva-se aproximar seu público das tecnologias, usando para isso a prática, onde o aprendizado passa a ocorrer utilizando a lógica do “aprender a fazer fazendo”.

O conjunto das ações contidas neste programa poderá viabilizar a segurança alimentar e a geração de renda nas comunidades indígenas. Deve-se considerar, além da fase da troca de conhecimentos, voltados a uma melhor produção agrícola, a etapa da replicação do conhecimento, quando ocorrerá o desenvolvimento das propriedades agrícolas, sendo necessárias noções voltadas às áreas do conhecimento relacionadas à gestão da propriedade, ao negócio agrícola, ao ambiente, ao crédito e ao cooperativismo.

#### *Centro de Transferência de Tecnologia – Oca do Saber*

O banco de tecnologias à disposição do desenvolvimento sustentável da Amazônia não para de crescer. A cada dia, ouve-se, vê-se, fala-se e publica-se de tudo. Soluções para a produção sustentável e a oferta de serviços são divulgadas diariamente. Mas, cabe uma pergunta: porque então não se alcança esse tal “desenvolvimento sustentável”?

Um dos maiores motivos é a falta de conexão das soluções com o público que as demandam e com o mundo a sua volta. Muito se tem feito no sentido de se utilizar ferramentas de comunicação para vencer essa lacuna, mas, numa análise mais fria, vê-se claramente que falta o ver para crer, ou o viver para apreender. As pessoas têm que vivenciar na prática as mudanças tão necessárias à convivência harmônica entre as variáveis da equação do desenvolvimento. Simplesmente porque são essas pessoas os agentes da transformação.

A partir dessa reflexão simples e objetiva, estamos propondo a construção de um processo de desenvolvimento de uma área de lavrado utilizando tecnologias comprovadas como base. E, por meio desse processo, a vivência prática dos treinandos no dia a dia de uma propriedade que busca a sustentabilidade em seus aspectos econômico, social e ambiental por meio da redução da dependência de insumos externos ao sistema e a maximização das saídas com valores agregados aos produtos finais.

Partindo desse exemplo do uso de tecnologias convergentes, pretende-se introduzir os treinandos na manipulação de todos os fatores de produção conjuntamente e suas relações com situações do cotidiano de empreendedores agrícolas da Amazônia. Assim, numa parceria inédita, unem-se os capacitadores nas áreas técnica, creditícia, empresarial, ambiental e organizacional, todos com um único objetivo: propiciar aos treinandos a mais fidedigna realidade operacional de um empreendimento rural que usa tecnologia para viabilizar-se.



O projeto “Oca do Saber” fortalece o fio condutor que une o aprendizado de técnicas já consagradas com os demais saberes necessários ao enfrentamento de empreender no desenvolvimento de uma propriedade agrícola diversificada, tecnificada e ambientalmente adequada aos recursos naturais disponíveis no ambiente onde está instalada. A Oca como ambiente de capacitação na lógica do “Aprender a fazer fazendo”, amplia-se do cotidiano para o universo do negócio agrícola com bases sustentáveis.

Esse modelo inovador de aproximação da tecnologia de quem realmente precisa utilizá-la permite uma aproximação fiel da realidade do empreendedor rural. É necessário se buscar alternativas aos métodos tradicionais de transferência de tecnologia, que tendem a ver a propriedade de modo fragmentado. Esse novo modelo, permite o diálogo entre o que há dentro da porteira e o que está fora, trazendo uma visão de conjunto em um ambiente de perfeita convergência.

De forma prática, pretende-se com esse projeto viabilizar a capacitação de 20 jovens dos sexos masculino e feminino a cada mês, totalizando 240 a cada ano. Esses jovens terão a oportunidade de receber treinamento em todas as áreas necessárias ao desenvolvimento sustentável de uma propriedade rural que utiliza a integração de tecnologias agrícolas como referência para sua viabilidade.

Outra característica inovadora é a parceria com o Sebrae-RR para prover a gestão em empreendedorismo, a Fundação Estadual do Meio Ambiente para gestão ambiental, a Organização das Cooperativas para gestão em cooperativismo e os bancos de fomento locais para gestão de crédito, possibilitando uma visão completa dos treinandos da realidade de um negócio agrícola.

#### *Extração da Castanha-do-Brasil com o Povo Wai-Wai*

O projeto voltado ao extrativismo da castanha no sul do Estado de Roraima, com o povo indígena Wai-Wai, é desenvolvido com recurso do SEBRAE, em parceria com a Embrapa Roraima.

Tendo um total de 5 comunidades envolvidas, o projeto volta-se à capacitação de boas práticas com o manuseio da castanha e beneficiamento desta. É importante frisar a intenção destes indígenas na formação de uma cooperativa, objetivando a comercialização do produto com melhor preço, atingindo mercados fora do Estado de Roraima.

O público-alvo deste trabalho são os produtores extrativistas filiados à APIW - Associação dos Povos Indígenas Wai Wai, à APIWX - Associação dos Povos Indígenas Wai Wai Xary, à COOPEX (Cooperativa dos Extrativistas de São João da Baliza) e ao Grupo de Produtores Extrativistas do município de Caracarái.

Objetiva-se apoiar o desenvolvimento do extrativismo da castanha-do-Brasil no sul de Roraima, visando à melhoria da produção e à comercialização do produto, fortalecendo o mercado regional.

#### **Como pontos principais, priorizamos:**

- Aumentar o volume da produção da Castanha do Brasil do público alvo, em 20%, até Dezembro de 2012;

- Aumentar o volume de venda da Castanha do Brasil do público alvo em 15%, até Dezembro de 2012.

**Considerando ainda:**

- Ter, no mínimo, 80% do público alvo do projeto implementando Boas Práticas do Manejo da Castanha, até dezembro de 2011;
- Ter, no mínimo, 01 comunidade do público alvo do projeto certificada, até dezembro de 2012.

**Desta forma buscamos:**

- Promover o fortalecimento da educação cooperativista e associativista junto ao público alvo;
- Fomentar a capacitação dos produtores extrativistas em gestão e produção;
- Obter matéria-prima com qualidade adequada;
- Prospectar e consolidar novos mercados;
- Obter condições de armazenamento e escoamento da produção;
- Qualificação de mão-de-obra produtiva;
- Melhoria da gestão ambiental;
- Gestão e desenvolvimento da Governança.

---

## 11.2 Debate Fórum

*Re: por Judson Ferreira Valentim - terça, 12 abril 2011, 14:36*

### Comunidades Tradicionais

Infelizmente o documento não observou as recomendações para sua elaboração e a abordagem se restringiu ao estado de Roraima e às ações que a Unidade vem desenvolvendo.

Com relação às populações indígenas, cabe ressaltar que, em 1500, quando os portugueses chegaram, estima-se que havia por aqui cerca de 6 milhões de índios. Nos anos 50, segundo o antropólogo Darcy Ribeiro, a população indígena brasileira estava entre 68.000 e 100.000 habitantes. Em 2002 já eram mais de 350.000 índios no país, a maior parte na Amazônia. A quantidade de dialetos falados nas tribos faz do Brasil um dos países com o maior número de línguas dentro de suas fronteiras. Outro detalhe que chama a atenção é que o país abriga alguns dos poucos grupos indígenas que ainda não fizeram contato sistemático com o homem branco. Na Amazônia, os antropólogos já identificaram 1.000 índios nessas condições. Um levantamento do governo mapeou 45 tribos vivendo isoladas

(Fonte: [http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/amazonia/contexto\\_sociedade.html](http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/amazonia/contexto_sociedade.html)).

A maioria dos povos, porém, já recebeu forte influência da cultura ocidental. Calcula-se que metade saiba comunicar-se em português e 100.000 estejam matriculados na escola. E muitos deles estão se adaptando ao capitalismo. A vida em algumas aldeias

brasileiras está diferente graças ao dinheiro dos próprios índios, fruto de operações comerciais entre as aldeias e algumas empresas. Exemplos: a aldeia dos índios iauanauás, no Acre, ganhou um posto de saúde e um computador graças às vendas do urucum para a indústria de cosméticos americana Aveda, que usa a matéria-prima na fabricação de um batom especial. Os saterês-maués, no Amazonas, conseguiram construir uma pequena escola com a exportação do guaraná para a Comunidade Econômica Européia (CEE). Segundo um recente levantamento da Funai, houve na última década um aumento de 45% no número de tribos com pequenas indústrias instaladas

(Fonte: [http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/amazonia/contexto\\_sociedade.html](http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/amazonia/contexto_sociedade.html)).

Praticamente tudo o que é produzido e consumido pelas comunidades tradicionais na Amazônia viaja de barco ou de navio. As grandes cidades ficam à margem dos rios, assim como a mais isolada casa de caboclo está assentada sobre palafitas. Milhares de habitações flutuam, construídas em cima de toras amarradas com cipó, formando um conjunto que muda de endereço, mais para cima ou mais para baixo, conforme o regime das cheias. Há pelo menos 1 milhão de barcos na Amazônia. Perto de 100.000 são registrados. Os outros navegam sem documento nem fiscalização numa rede de artérias fluviais que ninguém sabe precisar. Só de rios navegáveis para grandes barcos são 25.000 quilômetros - mais que o dobro das estradas existentes pavimentadas (Fonte: [http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/amazonia/contexto\\_sociedade.html](http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/amazonia/contexto_sociedade.html)).

O extrativismo é um conjunto de atividades econômicas de grupos sociais (cerca de 200.000 famílias – 1 milhão de pessoas - na Amazônia brasileira) que não exclui a incorporação de tecnologias nem a transformação e agregação de valor aos produtos; pelo contrário, abrange atividades agropastoris, extrativas e silviculturais, atingindo não só os processos produtivos mas também os transformativos e os de comercialização (Fonte:

[http://www.mt.gov.br/wps/portal?cat=Meio+Ambiente&cat1=com.ibm.workplace.wcm.api.WCM\\_Category%2FAgroextrativismo%2F001e0a004fe4aeeabfdcbf94d1d615af%2FPUBLISHED&con=com.ibm.workplace.wcm.api.WCM\\_Content%2FO+que+ +Agroextrativismo%2F4d0809004fe4b0c18dbd9d94d1d615af%2FPUBLISHED&showForm=no&siteArea=In\\_cio&WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/wps/wcm/connect/portalmte-MatoGrosso/Estado/Informaes/O+que+ +Agroextrativismo](http://www.mt.gov.br/wps/portal?cat=Meio+Ambiente&cat1=com.ibm.workplace.wcm.api.WCM_Category%2FAgroextrativismo%2F001e0a004fe4aeeabfdcbf94d1d615af%2FPUBLISHED&con=com.ibm.workplace.wcm.api.WCM_Content%2FO+que+ +Agroextrativismo%2F4d0809004fe4b0c18dbd9d94d1d615af%2FPUBLISHED&showForm=no&siteArea=In_cio&WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/portalmte-MatoGrosso/Estado/Informaes/O+que+ +Agroextrativismo)).

Embora os extrativistas em geral sempre tenham combinado sua atividade com a caça, pesca e plantio de culturas alimentares, a crise na comercialização da castanha e especialmente da borracha, nos últimos 10 anos os obrigou a aumentar suas atividades agropecuárias. Esta procura de novas alternativas econômicas é a característica principal do neoextrativismo, sendo que entre elas tem merecido especial atenção a agregação de valor aos produtos extrativistas, mediante o beneficiamento primário nos lugares de produção (Fonte:

[http://www.mt.gov.br/wps/portal?cat=Meio+Ambiente&cat1=com.ibm.workplace.wcm.api.WCM\\_Category%2FAgroextrativismo%2F001e0a004fe4aeeabfdcbf94d1d615af%2FPUBLISHED&con=com.ibm.workplace.wcm.api.WCM\\_Content%2FO+que+ +Agroextrativismo%2F4d0809004fe4b0c18dbd9d94d1d615af%2FPUBLISHED&showForm=no&siteArea=In\\_cio&WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/wps/wcm/connect/portalmte-MatoGrosso/Estado/Informaes/O+que+ +Agroextrativismo](http://www.mt.gov.br/wps/portal?cat=Meio+Ambiente&cat1=com.ibm.workplace.wcm.api.WCM_Category%2FAgroextrativismo%2F001e0a004fe4aeeabfdcbf94d1d615af%2FPUBLISHED&con=com.ibm.workplace.wcm.api.WCM_Content%2FO+que+ +Agroextrativismo%2F4d0809004fe4b0c18dbd9d94d1d615af%2FPUBLISHED&showForm=no&siteArea=In_cio&WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/portalmte-MatoGrosso/Estado/Informaes/O+que+ +Agroextrativismo)).

O tema comunidades tradicionais é transversal a diversos outros temas/documentos focados no Estudo Estratégico da Embrapa na Amazônia (agricultura de pequenos

produtores e assentados, produtos da cesta básica, conservação e uso de florestas, culturas agroindustriais – açaí, guaraná, babaçu, fruteiras, produtos da biodiversidade).

O tema comunidades tradicionais é transversal a diversos outros temas/documentos focados no Estudo Estratégico da Embrapa na Amazônia (agricultura de pequenos produtores e assentados, produtos da cesta básica, conservação e uso de florestas, culturas agroindustriais – açaí, guaraná, babaçu, fruteiras, produtos da biodiversidade).

As comunidades tradicionais ocupam a maior proporção das áreas do bioma Amazônia ainda florestadas e terão papel determinante na sua conservação e na manutenção dos seus serviços ambientais. Prover inovações tecnológicas adequadas às diferentes realidades culturais, ambientais e econômicas para conciliar a manutenção dos modos de vida destas comunidades e o alcance de suas aspirações de um futuro melhor para seus descendentes, com a sua inserção de forma sustentável na economia global e a conservação dos recursos naturais dos quais tem sido guardiãs por milhares de anos é o desafio maior da Embrapa na Região.

A forma de organização, as estratégias de P&D e TT e os perfis de competências dos recursos humanos das Unidades da Embrapa na Amazônia são inadequados, insuficientes e pouco efetivos para vencer este desafio.

Alguns dos documentos identificam claramente estas limitações e apontam caminhos que podem ajudar na construção de um Plano Estratégico da Embrapa na Amazônia com foco nas comunidades tradicionais e em seu papel na conservação dos recursos florestais e provimento de serviços ambientais em escala global.

---

*Re: por Elisio Contini - sexta, 15 abril 2011, 10:16*

Indo um passo adiante das observações do Chefe Judson.

E o que a Embrapa e seus Centros de Pesquisa podem fazer para este público?

Além de nossa missão principal de ajudar estas populações a ter alimentos e sair da miséria em que se encontram, há uma dimensão da mídia que valoriza trabalhos com estas populações.

Parece que o trabalho da Embrapa deve se concentrar em Transferência de Tecnologia. Melhorar a eficiência produtiva destas populações, seja extrativismo. Junto com a extensão rural, governo do Estado, Sebrae criar novas oportunidades de renda.

Tenho restrições que estas populações no futuro tenham que viver às custas do estado, em programas como Bolsa Família ou Bolsa Floresta.

Elisio

---

*Re: por VICTOR FERREIRA DE SOUZA - quinta, 28 abril 2011, 17:43*

Como o Judson bem colocou, o documento não atendeu às orientações feitas pelos coordenadores do estudo. A questão dessas comunidades é transferência de tecnologia, mas não feita pela Embrapa e sim por órgão de extensão rural e assistência técnica. Se não temos pessoal e capilaridade para atingir produtores rurais que geralmente estão concentrados (assentamentos rurais), como vamos atingir essas comunidades dispersas? Não temos como cobrir o "buraco negro" deixado pela falência da maioria das Emateres da região. Temos de treinar os técnicos da extensão rural e esses é que atuarão diretamente com essas comunidades.

**Embrapa**

---

***Estudos e Capacitação***



Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

