

CPAA

W926a

1996

PC-2004.00875

Anais...

1996

PC-2004.00875



28761-1



**CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL DA AMAZÔNIA OCIDENTAL - CPAA**

# **I WORKSHOP SOBRE AS POTENCIALIDADES DE USO DO ECOSISTEMA DE VÁRZEAS DA AMAZÔNIA**

**Embrapa - CONSELHO ASSESSOR REGIONAL NORTE**



**ANAIS**

**Boa Vista - R, 24 a 27 09 96**



*CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL DA AMAZÔNIA OCIDENTAL - CPAA*

# I WORKSHOP SOBRE AS POTENCIALIDADES DE USO DO ECOSSISTEMA DE VÁRZEAS DA AMAZÔNIA

**Boa Vista-RR, 24 a 27/09/96**

## **ANAIS**

**Coordenador:** Álvaro Figueredo dos Santos  
Secretário Executivo do CR-Norte  
Embrapa/CPAA

**Realização:**  
Embrapa-CPAA  
Embrapa-CPAF-Roraima

Manaus, Amazonas, Brasil

1996

Embrapa-CPAA. Documentos, 7  
Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:  
Embrapa-CPAA  
Rod. AM-010, km 29  
Telefone: PABX (092) 622-2012 - 622-4971 (direto)  
Fax: (092) 622-1100- 232-8101  
E.mail : cpaa@cr-am.mnp.br  
Cx.Postal: 319 -CEP 69011-970  
Manaus, AM  
Tiragem: 100 exemplares

Comitê de Publicações  
Álvaro Figueredo dos Santos (Presidente)  
Antonio Nascim Kalil Filho  
Larissa Alexandra Cardoso Moraes  
Nelcimar Reis Sousa  
Newton Bueno

<b>Embrapa</b>	
Unidade:	AT - sede
Valor aquisição:	.....
Data aquisição:	.....
N.º N. Fiscal/Fatura:	.....
Fornecedor:	.....
N.º OCS:	.....
Origem:	Doação
N.º Registro:	00 875/04

WORKSHOP SOBRE AS POTENCIALIDADES DE USO DO  
ECOSSISTEMA DE VÁRZEAS DA AMAZÔNIA, 1., 1996,  
Manaus. Anais. Manaus : Embrapa-CPAA, 1996. p.149  
(Embrapa-CPAA. Documentos, 7)

Workshop realizado pelo Embrapa-CPAA com a co-participação  
do CPAF-Roraima.

Obra coordenada por Álvaro Figueredo dos Santos, Secretário  
Executivo do CR-Norte, Embrapa/CPAA.

ISSN 01019058

1. Várzea - Pesquisa - Congresso - Brasil - Amazônia. I.  
SANTOS, A. F. dos. coord. II. Embrapa. Centro de Pesquisa  
Agroflorestal da Amazônia Ocidental (Manaus, AM). III. Título.

CDD 631.7

© EMBRAPA 1996

# **ORGANIZAÇÃO**

## **COORDENAÇÃO GERAL**

- Álvaro Figueredo dos Santos - Secretário Executivo do CR-Norte  
Embrapa-CPAA

## **COMISSÃO TÉCNICA**

- Álvaro Figueredo dos Santos - Secretário Executivo do CR-Norte  
Embrapa-CPAA
- Antonio Carlos Centeno Cordeiro  
Embrapa-CPAF-Roraima

## **APOIO ADMINISTRATIVO**

- Sebastiana Rodrigues de Lima  
Embrapa-CPAA

## **REVISÃO**

- Palmira Costa Novo Sena  
Embrapa-CPAA

## **SIGLAS UTILIZADAS**

**BIRD** - Banco Interamericano de Reconstrução e Desenvolvimento  
**CATIE** - Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza  
**CENARGEN** - Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia  
**CITES** - Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestre  
**CNPq** - Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
**CPAA** - Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental  
**CPAF-AP** - Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá  
**CPAF-RR** - Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima  
**CPATU** - Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental  
**CR-Norte** - Conselho Assessor Regional Norte  
**DFA/PA** - Delegacia Federal de Agricultura no Pará  
**Embrapa** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
**ELETRONORTE** - Centrais Elétrica do Norte  
**FAP-DF** - Fundação de Amparo a Pesquisa do Distrito Federal  
**FCAP** - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará  
**GTZ** - Cooperação Técnica República Federal da Alemanha  
**GT** - Grupo de Trabalho  
**IBAMA** - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
**IDAM** - Instituto de Desenvolvimento Agrário do Estado do Amazonas  
**IICA** - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura  
**INPA** - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia  
**IPEAOC** - Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária da Amazônia Ocidental  
**OEA** - Organização dos Estados Americanos  
**PDRI** - Programa de Desenvolvimento Rural Integrado do Estado do Amazonas  
**PROCITRÓPICOS** - Programa Cooperativo de Investigación y Transferência de Tecnologia para los Trópicos Suramericanos  
**PROVAM** - Estudos e Pesquisas nos Vales Amazônicos  
**SEPROR** - Secretaria de Estado da Produção Rural e Assuntos Fundiários  
**SUDAM** - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia  
**SUDEPE** - Superintendência do Desenvolvimento da Pesca  
**SUFRAMA** - Superintendência da Zona Franca de Manaus  
**TCA** - Tratado de Cooperação Amazônica  
**UA/FCA** - Universidade do Amazonas/Faculdade de Ciências Agrárias  
**UC** - Unidade Central  
**UDs** - Unidades Descentralizadas  
**UEPAT-Boa Vista** - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Boa Vista.  
**UFRGS** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
**UNAMAZ** - Associação de Universidades Amazônicas  
**UNITINS** - Universidade do Estado de Tocantins

## PROGRAMAÇÃO

**Dia 24.09.96**

**08:00-08:30 horas**

**Abertura**

- . Presidente do Conselho Assessor Regional Norte - Dr. Eduardo Alberto Vilela Morales (CPAA)
- . Chefe Geral do CPAF-RR - Dr. Daniel Gianluppi

**08:30-12:00 horas**

**Palestras:**

- . Potencialidades econômicas das várzeas da Amazônia - Prof. Manoel Malheiros Tourinho - FCAP (Belém-PA).
- . Potencialidades das várzeas da Amazônia para a pecuária - José Ribamar F. Marques - CPATU (Belém-PA).
- . Utilização das várzeas amazônicas - Rui de Souza Chaves - Delegacia Federal da Agricultura-MA (Belém-PA).

**12:00-14:00 horas - Almoço**

**14:00-18:00 - horas**

- . Potencialidades das várzeas para recursos pesqueiros: uma visão sócio-econômica e ecológica - Mauro Ruffino - Projeto IARA -IBAMA/GOPA (Santarém-PA).
- . Fauna silvestre das várzeas amazônicas - Prof<sup>a</sup> Maria das Dores Correia Palha - FCAP (Belém-PA).

**Dia 25.09.96**

**08:00-12:00 horas**

- . Relato das atividades que estão sendo desenvolvidas no ecossistema de várzea pelas instituições presentes:
- . Representante do CPAF-RR - Antonio Carlos C. Cordeiro (Boa Vista-RR).
- . Representante do CPAF-AP - Emanuel da Silva Cavalcante (Macapá-AP).
- . Representante do CPATU - Raimundo Evandro Barbosa Mascarenhas (Belém-PA).
- . Representante do CPAA - Dr. Manoel da Silva Cravo (Manaus-AM).
- . Representante da UA/FCA - Prof. Marcelo Rangel Mota (Manaus-AM).

**12:00-14:00 horas - Almoço**

**14:00-18:00 horas**

**Continuação das apresentações.**

- . Representante da UNITINS - Experiência da UNITINS com as várzeas da Amazônia - Prof. Jair da Costa Oliveira Filho (Palmas-TO).

- . Representante da FCAP - Experiência da FCAP com as várzeas da Amazônia. Representante da Secretaria da Amazônia Legal/Ministério do Meio Ambiente - José Correia Machado Neto (Brasília-DF)
- . Representante da Secretaria de Recursos Hídricos/Ministério do Meio Ambiente - Herbert Eugênio de Araújo Cardoso (Brasília-DF)
- . Representante da SUDAM - Política de recursos para o desenvolvimento sustentável de várzeas da Amazônia - Everaldo de Vasconcelos Martins (Belém-PA).

#### **Dia 26.09.96**

##### **08:00-12:00 horas**

- . Formação de grupos temáticos para discussão e elaboração de documentos sobre os principais ecossistemas de várzea.

##### **14:00-18:00 horas**

**Grupo 1:** Caracterização das culturas alimentares desenvolvidas nas várzeas da Amazônia (espécies cultivadas, sistemas de produção usados, perfis de produtores, problemas técnicos, mercado ...).

**Grupo 2:** Fruteiras (nativas e exóticas).

**Grupo 3:** Pecuária bovina e/ou bubalina (raça, aptidão animal, sistemas de manejo).

**Grupo 4:** Recursos Pesqueiros (tradicional e empresarial).

**Grupo 5:** Caracterização sócio econômica dos sistemas de produção de várzea.

**Grupo 6:** Recursos Naturais (manejo, conservação e recuperação).

**Grupo 7:** Fibras.

#### **Dia 27.09.96**

##### **08:00-12:00 horas**

- . Trabalhos dos Grupos Temáticos
- . Apresentação dos Grupos
- Grupo 1 - Culturas alimentares
- Grupo 2 - Fruteiras
- Grupo 3 - Pecuária
- Grupo 4 - Recursos pesqueiros
- Grupo 5 - Sócio economia
- Grupo 6 - Recursos naturais
- Grupo 7 - Fibras

- . Reunião dos coordenadores de grupos, para elaboração do documento final.

##### **12:00-14:00 - Almoço**

##### **14:00-18:00 horas**

- . Apresentação do documento final
- . Encerramento (Presidente do Conselho Assessor Regional e Diretor da Embrapa).

## APRESENTAÇÃO

As várzeas amazônicas - áreas de terra com inundação cíclica - estão entre as grandes potencialidades da agricultura e pecuária da região, com a vantagem de serem férteis, produtivas, sustentáveis e, principalmente, de contribuírem efetivamente para a fixação do homem no campo.

Promovendo uma ampla discussão sobre a exploração racional das várzeas amazônicas, o Conselho Assessor Regional Norte da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa realizou, entre os dias 24 e 27 de setembro de 1996, em Boa Vista, Roraima, o **I Workshop sobre as Potencialidades de Uso do Ecossistema de Várzeas da Amazônia**.

O evento possibilitou, durante três dias, o encontro de representantes de instituições de pesquisa e desenvolvimento e de órgãos de fomento ao setor agrícola, além de produtores, que reciclaram, trocando informações e nivelando conhecimentos. Proporcionou, ainda, a abertura de caminhos para novas parcerias que possam contribuir para o aproveitamento das potencialidades das várzeas.

Alguns dos resultados efetivos foram definidos a partir dos participantes em grupos de trabalho. Em uma das propostas, relacionada ao uso potencial e desenvolvimento sustentável das várzeas amazônicas, pretende-se fazer um levantamento completo sobre essas áreas, no que se refere ao conhecimento, caracterização, uso, zoneamento, demandas e identificação de pesquisas para o desenvolvimento, alternativas, difusão e transferência de tecnologias e ações.

Outra recomendação é a criação da Rede Várzea Amazônica de Pesquisa para o Desenvolvimento (Revamaz), visando ao fortalecimento institucional das organizações públicas, privadas, governamentais e não-governamentais que trabalham na área de Pesquisa e Desenvolvimento nos ecossistemas de várzea.

Apresentando as palestras e debates do evento, esta publicação tem o mérito de reunir informações relevantes, contribuindo para uma melhor compreensão da importância das várzeas amazônicas para o desenvolvimento da região.

A Coordenação

## SUMÁRIO

Potencialidades econômicas das várzeas da Amazônia .....	09
Potencialidades das várzeas da Amazônia para a pecuária .....	17
Utilização das várzeas amazônicas .....	22
Potencialidades das várzeas para recursos pesqueiros: uma visão sócio econômica e ecológica .....	32
Considerações sobre o ecossistema de várzea e atividades de pesquisa em Roraima .....	54
Experiências agrícolas nas várzeas do Estado do Amapá.....	62
Utilização de <i>azolla</i> como fonte de nitrogênio para a cultura do arroz nas várzeas do estuário amazônico .....	68
Uso agrícola atual e potencial das várzeas no Estado do Amazonas.....	69
Fauna silvestre das várzeas amazônicas .....	84
Caracterização de quintais agroflorestais em região de várzea de influência flúvio-marinha .....	110
Composição florística e fitossociologia de um ecossistema de mangue no nordeste paraense .....	114
Determinação da evaporação, transpiração e evapotranspiração na cultura de arroz ( <i>Oryza Sativa</i> L.) inundado .....	121
Projeto Javaés .....	135
Política de recursos para o desenvolvimento sustentável de várzeas da Amazônia .....	141
GRUPOS DE TRABALHO (Resultados) .....	144
LISTA DE PARTICIPANTES.....	147

# POTENCIALIDADES ECONÔMICAS DAS VÁRZEAS DA AMAZÔNIA<sup>1</sup>

Manoel Malheiros Tourinho<sup>2</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

Exploradas desde as épocas pré-colombianas, as várzeas amazônicas, sobretudo aquelas de rios de águas barrentas, sempre estiveram entre os interesses dos cientistas e dos planejadores da agricultura. Entretanto, esse interesse é cíclico. Não se firmou, até o presente, uma vertente científica de estudos permanentes e cumulativos sobre as várzeas, assim como se desconhece uma ação política agrícola que haja perenizado formas de conduta em relação às várzeas e aos seus cultivadores, o 'Beiradeiro'.

A história da ocupação colonial da Amazônia nos prova que as várzeas eram os grandes centros de abastecimento regional, com certas faixas responsáveis pelo suprimento de gêneros alimentícios a uma população de 2 milhões de habitantes, portanto, seis vezes maior que a atual população da cidade de Boa Vista-RR. Os ciclos de ocupação e produção das várzeas tiveram pelo menos duas quebras notáveis: a primeira, logo no início da ocupação, pelos europeus, quando escravizando os nossos índios os obrigavam a abandonar suas cidades e campos de produção ribeirinhos, fugindo para esconder-se 'mato a dentro'. A segunda, em tempos bem pertinho de nós, quando nos anos 70, as políticas governamentais vazam a floresta, assentam colônias agrícolas na terra firme, desarticulam a navegação oficial, condenam os rios à exploração predatória com os garimpos, e determinam, por assim dizer, que os 'beiradeiros' abandonem, mais uma vez, as suas glebas, onde, como sucessores dos povos pré-colombianos, haviam restaurado o ciclo de produção das várzeas e conseguido abastecer em grande parte os mercados especializados de grandes cidades amazônicas, como Manaus e Belém.

Certamente, que a ênfase dada a agricultura de terra firme conduziu a que as universidades e institutos de pesquisa, entre tais a EMBRAPA, voltassem suas atenções a pesquisas para soluções dos problemas decorrentes da ocupação das áreas florestais, em detrimento à pesquisa na várzea. Nos últimos dois anos, entretanto, parece iniciar-se um novo ciclo de interesse sobre as várzeas. Volta-se com ênfase e com a mídia a destacar suas potencialidades agrícolas e pecuárias, a enaltecer sua magnífica fertilidade, aliciadora de produtividade três ou quatro vezes maiores que a de terra firme, a destacar as suas características de sustentabilidade e a mostrar que as várzeas são glebas amazônicas que desconhecem a chamada 'agricultura migratória'. São fixadoras da agricultura, do homem e sua família. Enfim, sobre o tema, agita-se novamente a comunidade científica; agita-se o meio e a sociedade.

Nesta nova fase, há uma evidência de interesses pan-amazônicos. Recentemente, o Conselho Científico do Programa para a Geração e a Transferência de Tecnologia para o 'Agro' dos Trópicos da América do Sul (PROCITRÓPICOS), Programa que envolve os oito países da Bacia Amazônica, recomendou a inclusão das várzeas como um dos recursos naturais. A Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP) associou-se aos esforços do PROCITRÓPICOS e tenta, com a ajuda de uma performance de pesquisa em várzea, que

---

<sup>1</sup> Submetido ao I Workshop sobre Uso e Potencialidades do Ecossistema Várzea, Boa Vista, RR, 24-27/09/96.

<sup>2</sup> Professor Titular DSE, FCAP - Coordenador do 'Projeto VÁRZEA'. FCAP, Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém-PAe-mail: varzea@datanet.swnet.com.br

chega a quase 50 anos, portanto meio século, tratar de elucidar definitivamente a questão: VÁRZEA - mito ou realidade?

## 2 A VÁRZEA NA ECONOMIA PRÉ-COLONIAL E COLONIAL

A história econômica da Amazônia, ao que parece, teve seu início nas várzeas. Vestígios arqueológicos dão conta, por exemplo, que a área territorial onde predominam as várzeas de influência marinha abrigou antigas civilizações amazônicas, cuja datação mais antiga remonta a 3000 a.C. Os sambaquis, interioranos da região paraense do Salgado, as palafitas encontradas na baixada maranhense, os aterros artificiais ('mounds') da ilha de Marajó e os cemitérios em escavações subterrâneas no rio Cunani no Amapá, trazem à tona a existência de grandes aglomerados humanos nessa região de influência da foz do grande rio. Eles viveram tanto à beira-mar, como nas margens de grandes rios e habitaram a terra firme, a várzea, a mata e os campos.

Esses povos não eram apenas caçadores e coletores. Praticavam uma agricultura de derruba e queima da mata, seguida da coivara, para o cultivo de plantas diversas, associada à coleta de produtos da floresta, do mar, dos rios e dos lagos, possibilitando a existência de aldeias com área de até 8000 m<sup>2</sup> (o que dá uma idéia do tamanho da população), cuja duração podia ultrapassar os 100 anos de vida.

Embora não haja confirmação de que a direção das migrações indígenas pela ocupação do espaço tenha-se dado na direção Leste-Oeste (Rio Amazonas para acima) ou Oeste-Leste (Rio Amazonas para baixo), o fato é que, quando os europeus chegaram à Amazônia, os núcleos mais populosos estavam concentrados às margens dos rios, estendendo-se por aproximadamente 5 léguas.

A arqueóloga Anna C. Roosevelt, professora da Universidade de Illinois, e curadora do Museu Field de Chicago, contrariando a tese do determinismo ecológico, segundo a qual, o ecossistema amazônico impedia o crescimento populacional e a intensificação econômica, apresenta evidências arqueológicas que comprovam ter havido nas várzeas, em períodos anteriores à penetração européia, um povoamento extremamente denso em estágio avançado de cultura material e organização social.

Relato ao tempo do contato com os europeus dão notícias de densidades populacionais médias nas várzeas da ordem de 28 habitantes/km<sup>2</sup>, enquanto que, em terra firme era de apenas 1 habitante/km<sup>2</sup>. Na Ilha de Marajó, a esse tempo, a densidade populacional era de 5 a 10 habitantes/km<sup>2</sup> e a população estimada em 250 mil pessoas. Isto, entretanto não significa garantia nenhuma de que as civilizações amazônicas tenham surgido nas várzeas.

Descobertas muito recente, dessa mesma arqueóloga, dão conta de vestígios da presença de homens pré-históricos na Amazônia, que datam de 11200 anos, habitantes de cavernas de terra firme da floresta fechada. Mas, é possível supor, que esses habitantes primitivos migravam para as várzeas, cujas causas poderiam ter sido desde as lendas que falavam de monstros jurássicos na floresta, como descrito pela escritora amazonense Neide Gondim (1994) no seu livro "A Invenção da Amazônia", até ao fato de as várzeas serem um ecossistema que favorecia uma maior fartura de alimentos pela notável interface do mundo aquático e do mundo terrestre. Assim, a fartura de alimentos era uma constante: havia muita tartaruga, peixes diversos (inclusive o peixe-boi), aves, macacos, milho, mandioca, inhame e frutas variadas. Além disso, o rio favorecia tanto a fuga das beligerâncias, como o comércio entre as aldeias.

Apesar da precariedade de informações escritas sobre as primeiras explorações da costa amazônica e do rio Amazonas, as mesmas aconteceram no sentido Leste-Oeste,

seguindo o curso do grande rio da sua foz em direção às nascentes. Assim, é como registra Lúcio Soares Castro (1963), ao escrever que "as várzeas impressionam a todos que penetram na região, via fluvial, vindo do litoral atlântico, por ser o caminho obrigatório por onde passa o visitante curioso, aliás como aconteceu com Vicente Pinzón, que, em fevereiro do ano de 1500, chegou ao estuário do Amazonas, o qual chamou de Mar Dulce. Pinzón desembarcou, tomou posse da terra em nome da Espanha, depois navegou na região esturiana e, em seguida, na costa amapaense, rumo Norte, passando pela foz do rio Oiapoque".

Existem outros relatos históricos referentes à ocupação da Amazônia e que servem, ao autor deste trabalho, para suas conclusões sobre terem sido as várzeas de marés, o ponto de partida da ocupação econômica da região. Relatam, por exemplo, Bessa Freire (1994) e seus colegas historiadores da Universidade Federal do Amazonas, que, sob a proteção da Coroa Espanhola, entre os anos 1500 e 1570, foram realizadas cerca de 22 expedições tentando entrar na Amazônia pelo Oceano Atlântico ou pelos Andes. Apenas duas foram exitosas: a de Francisco Orellana (1541-1542), que saiu da Amazônia equatoriana, descendo o rio Napo, e, oito meses depois, chegou ao Oceano Atlântico e, a de Úrsa-Aguirre (1560-1561), que saiu da Amazônia peruana e veio também dar no Atlântico. Entretanto, essas expedições nada mais fizeram do que inventariar a rota, conforme se pode concluir dos escritos do Frei Gaspar de Carvajal, frade da Ordem de São Domingos de Guzmán, relator da viagem de Orellana, em 1541 e que colocou em destaque a exuberância das várzeas, a riqueza de seu solo, a produção de alimentos e os contingentes populacionais nativos que aí viviam.

A ocupação propriamente econômica só veio acontecer em 1616, com a chegada dos luso-brasileiros, à foz do rio Amazonas, quando Francisco Caldeira Castelo Branco, vindo do Maranhão, penetrou no rio Pará, no dia 12 de janeiro, para instalar uma fortificação militar, o Forte do Presépio, ao redor do qual nasceu a cidade de Belém do Pará. À semelhança de Frei Carvajal, Castelo Branco também impressionou-se com a riqueza da nova terra, com o porte de suas árvores e com a abundância de alimentação. Inicialmente, Francisco Castelo Branco desenvolveu atividades voltadas para a economia agro-industrial canavieira e para a coleta das chamadas 'drogas do sertão', que eram o cacau, a salsaparilha, o urucu, o cravo, a canela, a anil, as sementes oleaginosas, as raízes aromáticas, o paxuri, a baunilha e também as madeiras. Depois, partiu para outras experiências agrícolas como o fumo, o algodão e a implantação da pecuária bovina. Essas atividades eram estendidas a toda a capitania do Pará, que ia da margem esquerda do rio Quatipurú até ao Tocantins; e também à capitania do Maranhão, que se estendia do rio Caeté ao Cumã, todas áreas com várzeas de influência flúvio-marinha. A lógica econômica da ocupação lusitana na Amazônia não foi assim a mesma que moveu os espanhóis, ou seja o ouro, e, sim, a lógica do acesso aos recursos e produtos naturais que pudessem assegurar a Portugal a continuação da supremacia do fornecimento, na Europa, de certas especiarias como o açúcar, o tabaco, as madeiras para tinturarias etc. E nessa lógica, a utilização das várzeas da grande região do estuário assegurava uma rota comercial favorável, pela redução da distância entre Portugal e os centros de abastecimento da Amazônia; o que não era a mesma situação com respeito à produção proveniente das várzeas dos altos rios que, apesar de mais férteis, não só estavam mais distantes do mercado europeu como apresentavam limites à navegação nos períodos mais secos, além dos obstáculos naturais com inúmeros trechos encachoeirados, como no rio Madeira, por exemplo.

Neste capítulo, sobre o início da ocupação econômica centrado no aproveitamento das várzeas, merece referência as atividades dos missionários religiosos. A ação missionária as mais importantes congregações que aqui trabalharam, como a dos Franciscanos, Carmelitas e Jesuítas, não se limitaram somente à difusão da fé cristã. Na realidade, elas se constituíram em agentes de grande expressão econômica e administrativa. No plano econômico, os missionários criaram operantes comunidades agrícolas, bastante estáveis. Praticamente,

controlavam toda a economia de coleta das chamadas 'drogas do sertão' e auferiam lucros 80% superiores àqueles obtidos pelos demais comerciantes locais.

Essas comunidades religiosas, que trabalhavam predominantemente com mão de obra indígena, praticavam uma agricultura mista de subsistência e comercial, tendo no cultivo da mandioca e na produção de farinha o seu esteio mais importante.

Na metade do Século XVIII, os missionários possuíam 55 grandes fazendas de gado com rebanho avaliado em cerca de 500.000 cabeças. Estima-se que, só na ilha de Marajó, os jesuítas possuíam 30.000 cabeças de gado. Além das fazendas de gado, os missionários possuíam outras fazendas rurais e engenhos de açúcar dotados de excelente padrão tecnológico como parece demonstrar as ruínas do Murutucu, nas cercanias de Belém, atualmente, área de várzeas da EMBRAPA/CPATU.

### **3 FATORES BIOFÍSICOS QUE INTERFEREM NO USO ECONÔMICO DAS VÁRZEAS**

Para a iniciação ao tema das potencialidades econômicas das várzeas amazônicas, há a conveniência de serem abordados alguns conhecimentos considerados indispensáveis. São conhecimentos de natureza físico-química e geográficos que interferem na potencialidade econômica das várzeas, tais como: localização geográfica das nascentes dos rios da bacia amazônica, influência das marés nas várzeas próximas ao litoral e fatores que interferem na formação das várzeas.

#### ***Localização geográfica das nascentes dos rios***

Todos os rios da Amazônia estão sujeitos a um período de enchente, durante o qual, a água transborda dos seus leitos e invade as áreas marginais, inundando-as em diferentes graus de intensidade. Muitos desses rios arrastam em suas águas apreciáveis quantidades de sedimentos e, no decorrer das enchentes, esses detritos minerais e orgânicos se depositam sobre a planície inundável, dando-lhes grande fertilidade e valor para a produção intensiva de alimentos. O processo de sedimentação se repete em todas as inundações e o acréscimo de fertilidade, resultante de novas colmatagens, permite a exploração agrícola dessas áreas, anos consecutivos, sem que haja queda de produtividade que comprometa os resultados dos cultivos.

Todavia, nem todas as várzeas da Amazônia brasileira são iguais. Para que se compreenda melhor as diferenças existentes toma-se necessário ressaltar que tais diferenças respondem ao fato de que os principais rios que compõem a bacia do Amazonas têm suas nascentes em três regiões bem distintas a saber: vertente oriental da Cordilheira dos Andes, Planalto Central Brasileiro e a sucessão de serras e montanhas que formam o divisor de águas entre Brasil, Guianas e Venezuela. Tais são as principais causas das diferenças do teor de sedimentos nas águas dos rios.

Os rios do último grupo, ou seja, os que se formam no mencionado divisor de águas, dentre os quais destacam-se o Paru e o Trombetas, afluentes da margem esquerda do Amazonas, bem como o Xingu e o Tapajós, afluentes da margem direita, têm leito estável, delimitado por extensas praias ou por rochas duras, do que resulta não haver desgaste das margens. Em consequência, são rios de águas límpidas, e os trechos inundáveis por eles não recebem sedimentos como os de águas barrentas. Para que se tenha idéia do grau de pureza da água desses rios, basta citar as determinações de transparência feitas no trapiche da cidade de Itaituba, no rio Tapajós, onde a visibilidade da placa de Secchi permaneceu até 3,85m de profundidade, comprovando a inexistência de sedimentos na água. As várzeas

desses rios e também as dos rios de água preta, como o rio Negro, não recebendo sedimentos, são de baixa fertilidade e, por isso mesmo, pouco estudadas.

Os rios, cujas nascentes estão localizadas nos Andes, como o próprio Amazonas, o Madeira, o Purus, o Juruá, o Içá e o Japurá, transportam apreciáveis quantidades de sedimentos em suspensão resultantes, principalmente, da erosão que exercem no trecho montanhoso dos seus cursos. A presença desses sedimentos torna a água turva, amarela, barrenta, denominada pelos nativos de "água branca". Os sedimentos transportados rio abaixo, formam baixios ou ilhas novas no próprio leito, ou se depositam sobre as áreas inundáveis, dando origem às chamadas várzeas dos rios de água branca ou barrenta, todas elas com elevada fertilidade. Neste novo trabalho, dado à relevância para a produção agropecuária das várzeas formadas sob influência da água barrenta, estas serão abordadas prioritariamente.

### ***Influência das marés***

As marés constituem o elemento dominante na hidrografia das várzeas próximas ao litoral. Elas exercem influências na direção da correnteza, na intensidade da sedimentação, na qualidade da água, no transporte de sementes e na oscilação no nível das inundações. Por isso mesmo, para facilitar o entendimento do que se pretende expor nos tópicos referentes às várzeas próximas ao mar, torna-se necessário relembrar, sucintamente, alguns conhecimentos sobre as marés e a terminologia a elas aplicada.

Maré é a denominação que se dá aos movimentos alternados de ascensão e descida da água do mar, produzidos, principalmente, pelas atrações que a lua e o sol exercem sobre a Terra, sendo mais consideráveis os efeitos produzidos pelo nosso satélite, por se encontrar mais próximo. Quando as águas sobem, tem lugar o FLUXO ou ENCHENTE da maré, cuja duração, no litoral, é de 6 horas e 12 minutos, ao fim das quais, ela atinge sua máxima elevação, ou seja, a MARÉ ALTA ou PREAMAR. Na preamar, cessa o movimento da maré, durante cerca de 7 minutos, iniciando-se logo em seguida o REFLUXO ou VASANTE, cuja duração também é 6 horas e 12 minutos e, quando a água atinge o ponto máximo de abaixamento, tem-se a MARÉ BAIXA ou BAIXAMAR, na qual a maré também permanece parada 7 minutos. Há, portanto, dois fluxos e dois refluxos por dia, e é, nos momentos de parada das marés, que se processa com maior intensidade a deposição de sedimentos sobre as áreas inundáveis. Por ocasião da lua nova ou NOVILUNIO, e da lua cheia ou PLENILUNIO, as marés atingem níveis mais elevados e são chamadas de ÁGUAS VIVAS ou de SIZÍGIAS. Nos quartos crescente e minguante, as marés são menores, fracas, e denominadas de ÁGUAS MORTAS ou de QUADRATURA.

Além desses fenômenos, há ainda outros que interferem nas marés. O principal deles é o EQUINÓCIO, ocasião em que o Sol, em suas declinações do Trópico de Câncer ao Trópico de Capricórnio, passa sobre a linha do Equador. Isso acontece duas vezes ao ano, em 21 de março e 23 de setembro, ocasiões em que, por influência também dos equinócios, as marés atingem os níveis mais elevados. Em consequência, as marés mais altas do ano têm lugar nas épocas dos equinócios, durante o novilúnio ou o plenilúnio, que antecede ou sucede de imediato às datas de 21 de março e 23 de setembro. Vale salientar que as marés podem ultrapassar os limites normais quando, em determinados trechos, chuvas torrenciais coincidem com os momentos da preamar.

### ***Fatores que interferem na formação e padrão do uso econômico das várzeas***

Diversos fatores interferem na formação das várzeas dos rios de água barrenta e no conseqüente padrão de uso econômico.

Não há uniformidade nessa influência. As principais variações são as seguintes:

- 1 - Regime da inundação;
- 2 - Diferenças no teor de sedimentos na água;
- 3 - Distância do ponto de origem dos sedimentos;
- 4 - Distância das várzeas das margens dos respectivos rios;
- 5 - Intensidade da inundação;
- 6 - Influência da maré e da água do mar.

As várzeas da Amazônia brasileira formam-se sob a influência de dois regimes de inundação: um de enchentes periódicas e, outro, de enchentes diárias. No baixo Amazonas e em Solimões e seus afluentes, os rios enchem durante aproximadamente cinco meses e vazam por igual período. No clímax das enchentes, a água transborda, inunda as várzeas e ali permanece de um a três meses. Já, nas várzeas próximas ao mar, tudo é diferente. Quem comanda a inundação é o regime das marés, que enchem e vazam duas vezes por dia. Nos equinócios, elas cobrem as várzeas e ali estacionam não mais do que duas horas em cada maré.

Quanto às diferenças no teor de sedimentos, sabe-se que ele não é sempre o mesmo nas águas do próprio rio Amazonas ao longo de todo seu curso em território brasileiro. No trecho à montante da sua confluência com o rio Negro até à foz do rio Javari, conhecido pela denominação de Solimões, todos os principais tributários têm suas nascentes na Cordilheira dos Andes e despejam, na calha do rio, água igualmente barrenta. No trecho à jusante, da mencionada confluência, que se estende da foz do rio Negro à foz do rio Xingu (região conhecida como Baixo Amazonas), com exceção apenas do rio Madeira, que nascendo na Cordilheira dos Andes, tem água barrenta, os demais afluentes, entre os quais destacam-se o próprio rio Negro, o Uatumã, o Nhamundá, o Trombetas, o Paru e o Jari, pela margem esquerda, e o Tapajós e o Xingu pela margem direita, todos têm as suas nascentes no sistema guiano ou no Planalto Central Brasileiro. São rios de águas límpidas ou pretas, sem sedimentos. Conseqüentemente, no Baixo Amazonas, a descarga de água límpida, que aqueles afluentes despejam, acarreta a diluição de sua água barrenta, diminuindo o teor de sedimentos; diluição que não acontece no Solimões, onde todos os tributários também transportam elevado teor de sedimentos. É evidente que essas diferenças no teor de sedimentos influem na intensidade da sedimentação sobre as várzeas, com as implicações daí advindas.

A distância do ponto de origem dos sedimentos é outro fator que determina variações na sedimentação. Sendo os sedimentos resultantes, em princípio, da corrosão exercida pelos rios nos seus altos cursos, quanto mais próximo o trecho de cada rio estiver da respectiva nascente, maiores serão as quantidades e o diâmetro das partículas que o rio transporta, ensejando a formação, naqueles trechos, de várzeas de nível mais alto e textura menos pesada do que as que se formam à jusante, a muitos quilômetros de distância. Pelas mesmas razões e conseqüências, a intensidade da sedimentação na várzea, a partir da margem do rio para o interior, se processa na razão direta da proximidade da margem.

Outro fator se deve à intensidade da inundação representada, principalmente, pelo nível que as enchentes atingem, pela velocidade da correnteza e pelo tempo de permanência da água sobre as áreas inundáveis. Diferenças, também resultam da ação que as marés exercem na formação de expressivas áreas de várzea. No segmento do rio Amazonas à jusante da sua confluência com o rio Xingu, conceituado nesta publicação como verdadeiro estuário do rio Amazonas, ele perde sua autonomia e fica subordinado ao regime das marés, as quais invertem a correnteza do rio durante o fluxo e comandam as inundações da várzea, sem que elas recebam a influência da água salgada. É que o volume da água do rio é tão grande que, na maré vazante, expulsa a água do mar para tal distância da sua foz, que,

durante a maré enchente, a água que retorna é a mesma que ele havia impelido mar a dentro. Já no rio Pará, muito menos caudaloso do que o Amazonas, na estação menos chuvosa, o volume da água do rio diminui e a água do mar, na maré enchente, penetra rio acima e exerce salinização moderada nas várzeas deste rio, próximas ao litoral.

Por sua vez, nos rios da costa amapaense, no nordeste paraense, e da pré-Amazônia maranhense que desaguam no Atlântico, e até mesmo no rio Pará, a água salgada, diluída pela água dos rios, penetra em seus baixos cursos na maré enchente, transborda na preamar dos equinócios e passa a exercer diferenças nas características da vegetação e do solo, tanto mais acentuadas, quanto maior o grau de salinização. Como se vê, o mar exerce dupla influência nas várzeas próximas ao litoral: uma, através do movimento de enchente e vazante das marés e, a outra, pela presença de cloretos na água.

Os fatores de variação acima estudados determinam desigualdades significativas no revestimento florístico, na formação do solo, nas características físicas e químicas e na potencialidade econômica das áreas inundáveis pelos rios de águas barrentas, razões pelas quais pode-se caracterizar geograficamente seis tipos de várzeas :

- Várzeas da costa amapaense;
- Várzeas do nordeste paraense e pré-Amazônia maranhense;
- Várzea do rio Pará;
- Várzeas do estuário do rio Amazonas;
- Várzeas do Baixo Amazonas;
- Várzeas do Solimões, dos seus afluentes e do rio Madeira.

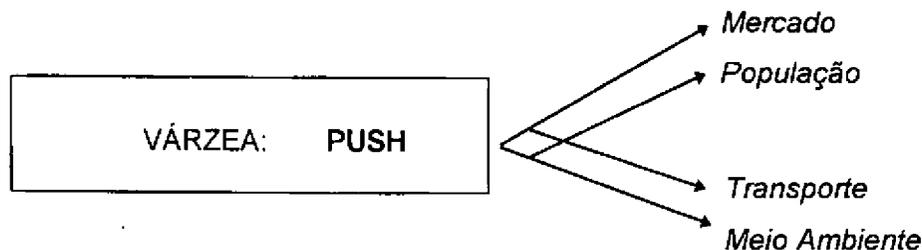
#### 4 LIMITES E POSSIBILIDADES ECONÔMICAS ATUAIS

A presente conjuntura econômica (regional, nacional e internacional) proporciona os Limites e Possibilidades da utilização do ecossistema várzea para produção de alimentos, óleos, fibras e madeiras, visando às demandas de mercado, à geração de emprego, à distribuição de renda e à preservação ambiental.

Numa visão do tipo "Push x Pull", as possibilidades estariam a cargo da equação demográfica regional atual dos mercados para a oferta de produtos do tipo "várzea-competitivo", dos corredores de transporte multimodais e da preservação dos recursos naturais finitos.

Os limites seriam oferecidos pelas políticas científicas e tecnológicas e pelas políticas agrícolas e fundiária.

Limites e Possibilidades estariam assim retratados:



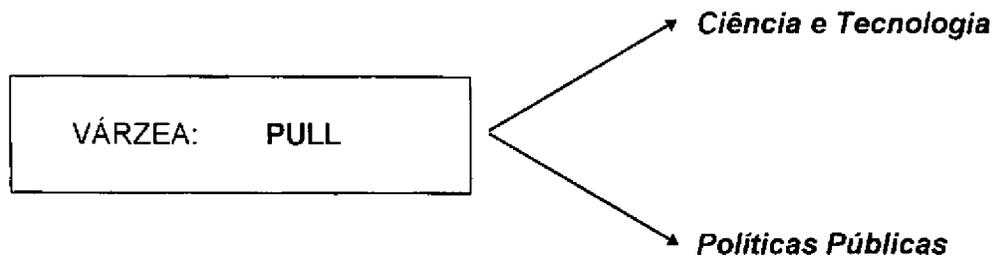
4.1.1 A Urbanização e a Segurança Alimentar.

4.1.2 O Mercado para a Oferta de Produtos tipo "Várzea - Competitivo".

4.1.3 Os Corredores de Transporte Multimodais.

#### 4.1.4 A Agricultura Migratória e suas Implicações no Desmatamento e na Degradação dos Solos.

### 5 CIÊNCIA E TECNOLOGIA



5.2.1 Várzea (ha) por Estado + Possibilidades de Uso Potencial.

5.2.2 Distribuição do Conhecimento Científico por Estado.

5.2.3 Distribuição do Conhecimento Científico por área do Conhecimento.

5.2.4 Evolução do Conhecimento Científico.

5.2.5. A Várzea segundo os Programas de Pesquisa nas IFP na Amazônia - "Estudo de Casos".

### 6 VÁRZEAS: TECNOLOGIA PARA O FUTURO

- Tecnologias do Tipo "Win-Win";
- Intensivas de pequena escala do tipo "Mix Farming"
- Integradas e Agroindustrializáveis;
- Aproveite as Interfaces dos dois mundos da várzea: o mundo aquático e o mundo terrestre.

# POTENCIALIDADES DAS VÁRZEAS DA AMAZÔNIA PARA A PECUÁRIA

José Ribamar Felipe Marques<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia representa uma grandiosa opção de equilíbrio ecológico para o planeta. A má utilização dos seus vários ecossistemas, além de outros problemas, implicará na perda sumária e irreversível de diversidade, tendo conseqüências inimagináveis, contudo, existem várias indagações, dentre as quais podem-se destacar: A Amazônia é intocável? Há possibilidade de se utilizar os ecossistemas sem agredi-los? Até que ponto podem ser incorporados ao setor produtivo sem a sua descaracterização?

Visualizando-se por outro ângulo, a região é uma das mais pobres do país, e o amazônida, o chamado "homem do rio ou da floresta", a não ser pela pesca e agricultura incipiente e itinerante que pratica, dispõe de poucos recursos para melhorar a sua condição de vida, por absoluta falta de conhecimento e/ou assistência, somadas às dificuldades naturais impostas pelas peculiaridades regionais.

Então, com relação às várzeas, outras perguntas devem ser feitas, e uma delas é; é possível a elevação do nível sócio econômico da vida do amazônida varzeiro, do homem do rio, criando-se alternativas de produção animal em harmonia com o ambiente natural amazônico?

A experiência da produção animal através da derrubada das florestas tem sido desastrosa do ponto de vista ecológico e discutível em termos de retorno sócio-econômico, permitindo afirmações taxativas, como: "a implantação de pastagens cultivadas em áreas de florestas na Amazônia revelou-se um sistema social, econômica e ecologicamente deficitário" (Veiga & Serrão, 1990, com base em vários autores).

A Amazônia oferece alternativas de uso de alguns dos seus ecossistemas de maneira racional, sem necessidade de agredi-los ou, até mesmo, destruí-los (Marques, 1990). As várzeas da calha do rio Amazonas, enquadram-se perfeitamente neste aspecto.

A várzea é definida como a área alagada pelas águas barrentas dos rios de água branca e, em mais de 3.000 km da extensão brasileira do rio Amazonas, encontram-se mais de 10 milhões de hectares dessas Áreas (Nascimento & Homma, 1984 e Marques, 1990), consistindo em ambientes bem definidos, tais como: o aquático (rios e lagos) com uma grande fatura de peixes; as restingas ou terras altas, que compõem o dique marginal com mata ciliar e solos, em geral bastante férteis para a agricultura; e as terras mais baixas ou de campos nativos inundados, onde se encontram espécies forrageiras nativas, importantes para a alimentação do gado (Figura 1).

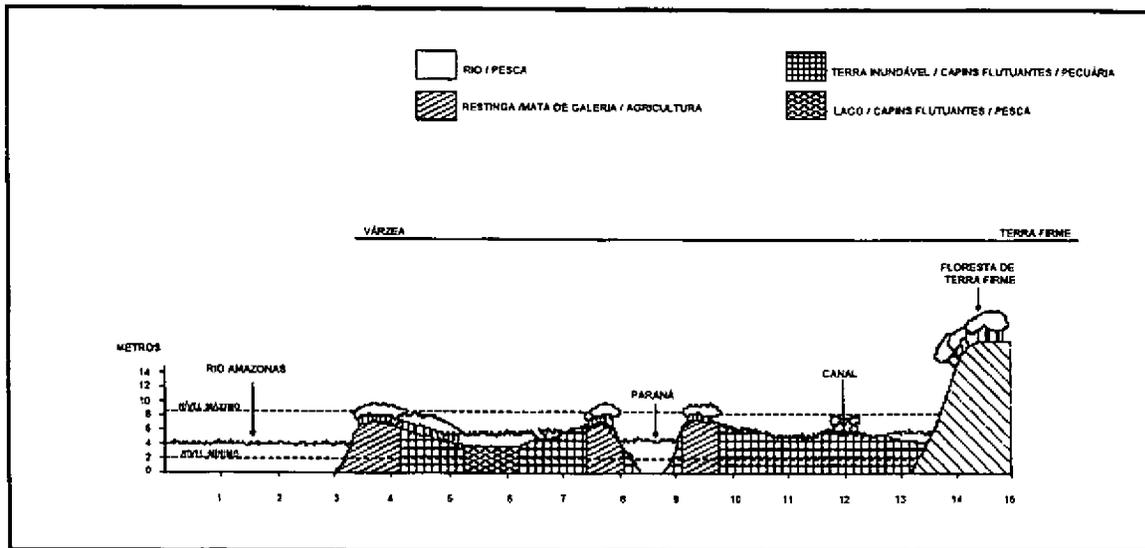
A várzea se destaca, no permeio da paisagem amazônica, como um dos ambientes de maior potencial produtivo de toda a bacia, dada a fertilidade das terras que recebem anualmente sedimentos orgânicos e minerais através das enchentes, não obstante tudo isso, é pouco explorada pela grande maioria dos pequenos produtores que nela vive, além de ser quase sempre ignorada nos programas de desenvolvimento regional.

É caracterizada, no entanto, por uma forte sazonalidade e, devido às enchentes anuais, a maior parte dessa área fica submersa durante cerca de seis meses do ano, dificultando sua utilização racional. Apresenta, ainda, características regionais peculiares,

---

<sup>1</sup> Engº Agrº, MSc, Ph.D., EMBRAPA-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém-PA.

subdividindo-se em três grandes grupos: várzeas litorâneas, com influência salina; várzeas do estuário, do rio Xingu até à foz, e várzeas da Calha do Amazonas, da fronteira com o Peru até ao rio Xingu (Marques et al., 1992).



**FIGURA 1. Visualização geral de uma área de várzea da calha do rio Amazonas e formas de uso.**  
 Fonte: Marques et al. (1992)

O potencial da várzea para a pesca e agropecuária, em geral, é alto, proporcionando produtividade elevada, tanto em culturas alimentares e industriais, quanto em carne e leite de bovinos e bubalinos e pescado, porém, devem ser tomadas, urgentemente, medidas visando combater a pobreza, que atualmente grassa nessas áreas, permitir a elevação do nível sócio econômico do seu povo, reduzindo, ao mesmo tempo, os impactos ambientais, conciliando-se, assim, desenvolvimento e meio ambiente.

## 2 O AMBIENTE AMAZÔNICO PARA PECUÁRIA

A Amazônia brasileira ocupa uma área de 4.990.530Km<sup>2</sup>, representando 59% do território brasileiro e 65% da Amazônia continental. Com uma população de, aproximadamente, 18 milhões de habitantes e uma inestimável riqueza em recursos minerais, vegetais e animais, compondo ecossistemas bem característicos, é uma das regiões mais pobres do país, onde as perspectivas de desenvolvimento, nas condições atuais, são muito reduzidas. Pode-se citar, como exemplo, a existência, na região, de 50 a 100 milhões de hectares de pastagens nativas de áreas inundáveis e/ou semi inundáveis (Marques et al., 1992).

São associações vegetais predominantemente dos gêneros *Echinochloa*, *Hymenachne*, *Paspalum*, *Leersia*, *Luziola*, *Oriza*, *Panicum*, *Brachiaria* etc., que apresentam valor nutritivo satisfatório, constituindo-se numa grande opção para a alimentação animal. Somam-se a esses os gêneros predominantes de gramíneas dos campos nativos e/ou cerrados, ou seja, *Andropogon*, *Trachypogon*, *Axonopus*, *Paspalum*, *Panicum* etc. Dentre as leguminosas nativas

destacam-se os gêneros *Cassia*, *Galactia*, *Desmodium*, *Stylosanthes*, *Zornia* e *Centrosema*, que podem ser utilizados em sistemas de produção integrados (Camarão et al., 1990).

Embora este trabalho reporte-se para as várzeas da calha do Amazonas, essas áreas inundáveis, também, localizam-se em considerável magnitude no estuário, englobando considerável porção da ilha do Marajó.

### 3 A PRODUÇÃO ANIMAL

A produtividade de bovídeos, nas várzeas, varia de acordo com a espécie. Os bovinos apresentam grandes alterações na sua performance produtiva, dependendo do regime das águas, que varia de ano para ano. Nos anos de cheias muito fortes, que as águas baixam lentamente, estes sofrem bastante, ficando mais vulneráveis às doenças, principalmente, àquelas causadas pela umidade nos cascos. Já os bubalinos, mais resistentes e adaptados às condições adversas, saem-se melhor, apresentando, em geral, maiores índices produtivos (Tabela 1).

De maneira geral, pode-se resumir os índices de produtividade de bovinos e bubalinos, nas várzeas da calha do rio Amazonas, na tabela a seguir.

**TABELA 1. Índices de produtividade de bovinos e bubalinos nas várzeas da calha do rio Amazonas.**

Discriminação	Valores	
	Bovinos	Bubalinos
Taxa de natalidade	60%	80%
Mortalidade:		
até 1 ano	10%	5%
1 a 2 anos	5%	3%
2 a 3 anos	3%	2%
adulto	2%	1%
Idade primeira cria	1.072 dias	1.040 dias
Intervalo entre partos	450 dias	386 - 400 dias
Idade primeira cobrição	36 meses	20 - 24 meses
Produção /leite/fêmea/dia	3,0 litros	5,0 litros
Produção leite/lactação	Não há dados	1200 litros
Período de lactação	"	240 dias
Idade de abate ou venda	36 meses	24 meses
Peso aos 24 meses	350 kg	400 - 450 kg

Vale ressaltar que grande parte das comunidades interioranas vive nas áreas de várzeas, as quais possuem imensas extensões de pastagens nativas inundáveis, que constituem o habitat propício para os búfalos domésticos, podendo produzir carne, leite e desenvolver trabalhos de tração, em perfeita harmonia com os vários ecossistemas naturais.

#### 4 ANÁLISE CRÍTICA

Ao se abordar a pecuária em várzeas, vários questionamentos vêm à tona, principalmente, em função das dúvidas com relação aos impactos que podem ser causados ao ambiente. Infelizmente, não há informações científicas da magnitude deste impacto ou, até mesmo, se ele existe significativamente.

Os bovinos, são criados nas várzeas há mais de 300 anos, apresentam alguns problemas sanitários, principalmente na época das cheias anuais, quando então, são transportados para a terra firme. Para resolver, em parte, tal problema, os criadores derrubam a mata ciliar das restingas para implantar pastagens, livrando os animais da umidade das áreas mais baixas. Tal prática é ofensiva ao ecossistema como um todo, pois, essa mata, além de “segurar” a terra, evitando a queda mais intensa das beiradas, abriga grande diversidade de vegetais que serve de refúgio para diversas espécies da fauna amazônica.

Atualmente, é comum observarem-se grandes áreas de derrubadas na orla dos rios amazônicos, as quais necessitam de recuperação e otimização do seu uso, para aliviar novas pressões sobre a mata ciliar ainda existente. Para que tal problema seja minimizado, devem ser recomendados sistemas de produção de bovinos que durem, no máximo, 4-5 meses, ou seja, a fase de cria. O restante, recria e engorda, deve ser desenvolvido através de sistemas integrados da várzea com as áreas já abertas da terra firme.

No caso dos bubalinos, um fato importante a considerar é que, esses animais se adaptando aos diversos ambientes, inclusive aqueles considerados adversos (com cheias prolongadas, áreas pantanosas etc), teme-se a sua disseminação de maneira desordenada, principalmente porque faltam muitas informações por parte dos criadores, nas diversas áreas do conhecimento, principalmente, manejo dos rebanhos e das pastagens nativas.

Assim, o mais grave problema que se considera a esse respeito é a superpopulação de áreas onde o produtor possui apenas alguns hectares de terras, mas cria dezenas ou centenas de cabeças.

Há, também, muitas informações contraditórias e sem fundamentos como por exemplo, a de que os búfalos degradam as várzeas, acabam com os peixes etc.

O certo é que os búfalos não degradam as várzeas (não há fontes científicas mostrando isso), pois são animais adaptados a elas e vivem em ambientes semelhantes há centenas de anos nos países da Ásia, como: China, Indonésia, Tailândia, Vietnã, dentre outros, sem lhes causar problemas. Em algumas áreas das várzeas do Amazonas, os búfalos convivem em perfeita harmonia com o meio ambiente há mais de trinta anos, sem causar maiores problemas à fauna, flora e solo.

Quanto à sobrevivência dos peixes, o manejo errado de criar búfalos, causar problemas, porém, em condições normais, sem superpopulação, muitas espécies e/ou variedades de peixes aumentam, sendo, portanto, um benefício. Dentre as espécies podem-se enumerar: acari, aruanã, tamuatá, cara-açu, piranha, piracatinga, tucunaré, tambaqui, pescada branca, pirapitinga, jatuarana ou matrinchã, cujuba, sardinha e camarão, dentre outros. Muitos desses peixes são apreendidos dentro dos currais na época das cheias.

Depoimentos de alguns “velhos” e experientes pescadores do Médio Amazonas afirmam que, em áreas pequenas, com muitos animais, os peixes fogem, inclusive o pirarucu. Mas, as ações como a pesca predatória, causada pelos próprios pescadores, é que mais mal causam. O uso de malhadeiras, arrastão, geleiras e a pesca indiscriminada durante todo o ano, sem respeito às épocas de desova e ao desenvolvimento dos peixes, são práticas normais utilizadas pelos pescadores ao longo de todo o rio Amazonas.

Há, também, algumas simbioses entre os búfalos e animais da fauna varzeira, demonstrando o convívio pacífico e harmonioso entre eles, como é o caso da garça branca que passeia sobre os búfalos, alimentando-se de insetos que vivem em seus corpos etc.

Também, as queimadas irresponsáveis, provocadas pelo próprio homem, causam grandes estragos à fauna e a flora das várzeas.

Acredita-se que práticas de manejo dos animais, como construção de cercas, pastoreio, diminuição do número de animais etc, podem controlar muitos dos problemas citados.

## 5 CONCLUSÕES

Do exposto, deve-se indagar: Pode-se deixar sem utilização vastas áreas de várzeas com pastagens nativas de boa qualidade para a alimentação animal, enquanto o varzeiro vive sem alimento e sem maior comodidade para sua família, e possuindo espécie animal produtiva que se adapta àquelas condições?

Os recursos para se produzir proteína animal nas várzeas são inestimáveis que, se utilizados racionalmente, podem servir às populações ribeirinhas e, conseqüentemente, ajudar a aplacar o grave problema sócio econômico regional.

## 6 RECOMENDAÇÕES

- Órgão responsáveis pela fiscalização e/ou orientações de como preservar o meio ambiente devem intensificar suas ações nas áreas de várzeas.
- Estudos de impactos da pecuária sobre os ecossistemas de várzeas devem ser urgentemente efetuados.
- Implementação das ações propostas no I WORKSHOP SOBRE AS POTENCIALIDADES DE USO DO ECOSSISTEMA DE VÁRZEAS DA AMAZÔNIA.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S.; MARQUES, J.R.F.; RODRIGUES FILHO, J.A. Avaliação de pastagens nativas de terra firme e inundável da região do Baixo Amazonas, Pará, Brasil. In: RED INTERNATIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - RIEPT - AMAZÔNIA, 1., 1990, Lima. Documento de trabajo. Cali: CIAT, 1990. v. 2, p. 1091-1094 (CIAT. Documento de Trabajo, 75).
- MARQUES, J. R. F. A exploração ecológica e o melhoramento genético de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) na Amazônia. In: CONGRESSO MUNDIAL DE BUIATRIA, Salvador, 1990, Salvador. Anais. Salvador: CRMV, 1990. p. 1226-31, 1990.
- MARQUES, J. R. F.; CHAVES, R. S.; McGRATH, D. G. Exploração sustentada da agricultura e pecuária de várzea. In: SINDAMAZÔNIA, 1992. Belém. Anais. Belém: SECTAM - PA, 1992. p.269-74.
- NASCIMENTO, C. N. B.; HOMMA, A. K. O. **Amazônia; meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 282 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 27).
- VEIGA, J. B.; SERRÃO, E. A. S. Sistemas silvopastoris e produção animal nos trópicos, a experiência da Amazônia. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1990. Campinas. Anais, Campinas: SBZ, 1990. p. 50-55.

# UTILIZAÇÃO DAS VÁRZEAS AMAZÔNICAS

Rui de Souza Chaves<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

Os solos de várzeas da Amazônia, em especial do Estado do Pará, apresentam-se, em determinadas áreas, com características peculiares, o que leva a ser a utilização e o manejo agropecuários diferenciados, inclusive em importância econômica. Na região da ilha de Marajó, parte da área é utilizada com pecuária extensiva, principalmente com búfalo; nas várzeas do Médio e Baixo Amazonas, com pecuária extensiva e agricultura; e cultivo nas várzeas do rio Caeté, no município de Bragança, Estado do Pará, de arroz.

Nas áreas de baixadas da Região Amazônica, a sedimentação continua de partículas em suspensão e de substâncias em dissolução das águas dos rios proporcionam aos solos, aí encontrados, uma concentração significativa de nutrientes, tornando-as, dessa maneira, aptas à agricultura racional a longo prazo sem que, segundo Lima (1956), haja queda significativa da produtividade, capaz de comprometer os resultados econômicos da exploração. Nelas, os solos existentes são principalmente o Glei Pouco Húmicos, e o Aluvial e, na faixa litorânea, com influência salina, os solos Indiscriminados de Mangue, que compreendem as áreas de preservação permanente, protegidas por lei.

Os Glei Pouco Húmicos podem ser eufóricos e distróficos, estando os eutróficos associados aos rios de água barrenta e os distróficos aos rios de água preta, onde a quantidade de sedimentos é reduzida e há teores bastante elevados de ácidos orgânicos em dissolução (Vieira & Santos, 1987).

Os Solos Aluviais, que ocorrem principalmente às margens dos rios e ilhas, são, como os Glei Pouco Húmicos, provenientes da deposição fluvial. Podem ser também eutróficos e distróficos e variam em composição e potencialidade de acordo com a sua posição na paisagem.

Os Solos Indiscriminados de Mangue, segundo Vieira (1988), são constituídos por materiais finos não consolidados, normalmente gleizados e misturados, por intensas atividades biológicas, com materiais orgânicos provenientes do mangue (*Rizophora mangle*).

Em geral, o potencial das várzeas amazônicas é elevado, proporcionando produtividades elevadas, tanto em culturas alimentares como em culturas industriais, como a juta (*Colchurus capsularis*) e a malva (*Urena lobata*). Lopes et al. (1972), pesquisando espaçamento e densidade de plantio em arroz de sequeiro com adubação em Latossolo Amarelo, da Região Bragantina, no Estado do Pará, conseguiram 1.130 kg/ha de arroz, apenas 18,8% dos 6.000 kg/ha alcançados por Wang et al. (1976) em solos de várzea do Baixo Amazonas, e 21,3% dos 5.292 kg/ha, sem adubação, em várzeas sistematizadas do rio Caeté, no Município de Bragança (Chaves, 1983).

### ***Movimentação do fluxo da água nas várzeas***

A movimentação ou oscilação das águas dos médios e altos rios da região do estuário amazônico, respectivamente, pode variar em meses, nas denominadas enchentes e vazantes, e em horas, nas chamadas marés. As marés têm influência marcante às proximidades da

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Delegado Estadual da DFA/PA, Av. Almirante Barroso, 5384, Bairro do Marco, CEP 66610-000, Belém, PA.

desembocadura dos rios no oceano, como é o caso das várzeas do estuário, e são decorrentes das pressões exercidas pelas águas do mar que empurram as águas dos rios, fazendo com que haja elevação do nível até atingir a cota máxima (preamar), quando, então, se dá a estabilidade. Após isto, vem o reflexo (baixamar) até atingir a cota mínima.

As enchentes e vazantes dos rios são verificadas com efeitos mais pronunciados nas partes intermediárias das calhas do rio Amazonas e seus afluentes, onde se verifica um período médio de seis meses de enchente e seis meses de vazante.

### **Tipos e classes de várzeas**

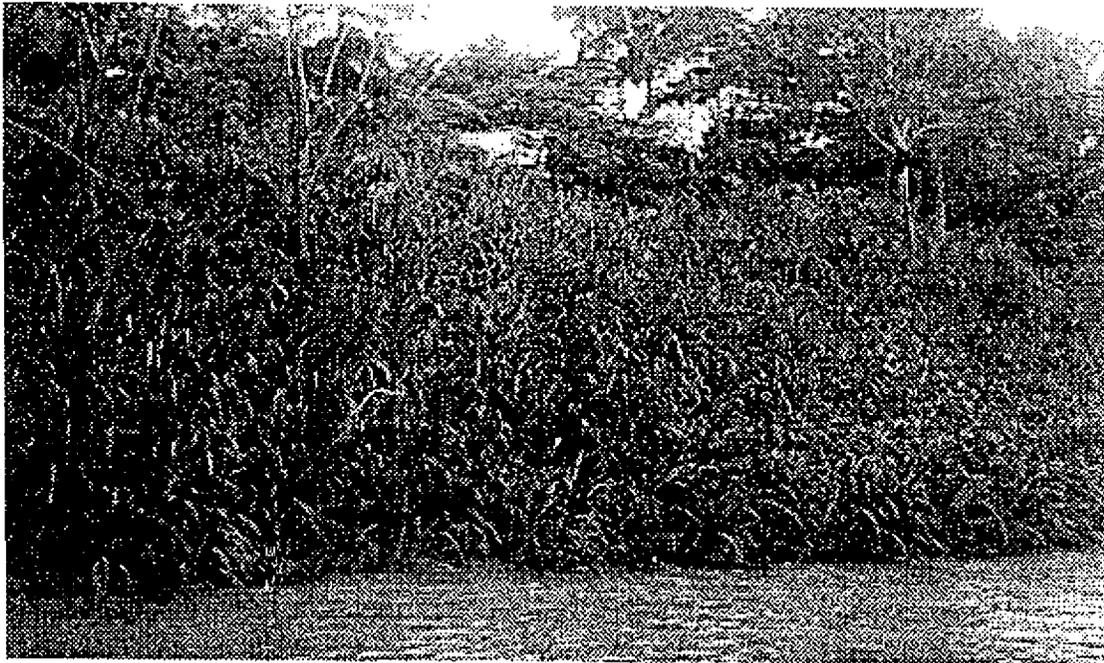
As várzeas do Estado do Pará, e de uma maneira geral da Amazônia, segundo Lima & Tourinho (1994), classificam-se geograficamente em seis tipos: a) várzeas da costa amapaense; b) várzeas do Nordeste paraense e pré-Amazônia maranhense; c) várzeas do rio Pará; d) várzeas do estuário do rio Amazonas; e) várzeas do Baixo Amazonas; e f) várzeas do Solimões com seus afluentes e a do rio Madeira. Podem ser encontradas, marginando ou não os rios, como formações instáveis, o que faz sua utilização limitada, ou como formações mais antigas e estáveis, o que proporciona utilização agrícola e pecuária mais intensiva.

As instáveis, que têm a formação proporcionada pela movimentação e sedimentação recentes dos rios, ficam quase sempre sujeitas ao fenômeno das terras caídas, provocado pelo solapamento ocasionado pelas águas e pela pouca resistência do solo em relação à força da correnteza (Figura 1)



**FIGURA 1.** Várzea instável característica da região do Médio Amazonas, onde ocorre a abrasão das margens pela força do rio.

As várzeas estáveis apresentam como principal característica maior resistência à força de abrasão das águas dos rios. Possuem solos mais protegidos e margens densamente vegetadas pelo muri (*Paspalum fasciculatum*) e canarana (*Panicum amplexicaule*) (Figura 2).



**FIGURA 2.** Aspecto de uma várzea estável no Médio Amazonas, com talude recoberto por gramínea nativa.

### ***Manejo das várzeas amazônicas***

Diferentes são os sistemas de manejo usados pelos agricultores nas várzeas de toda a bacia amazônica e dos pequenos rios com influência marinha. No Baixo Amazonas, a implantação dos cultivos é efetuada com a utilização de métodos regionais tradicionais, que consistem na roçagem e queima da cobertura vegetal, seguidas do plantio das culturas. Nas várzeas dos pequenos rios, como é o caso do rio Caeté, na região Bragantina, o sistema utilizado consiste na roçagem manual das ervas daninhas (regionalmente chamadas de mato), as quais são retiradas da área quando sobrenadantes, por ocasião da maré de lançante (Figura 3), deixando o solo apto para o plantio.

Além do sistema de manejo tradicional mais utilizado nas várzeas, no Estado do Pará existem hoje outros que utilizam o manejo semi-controlado de águas e aqueles, em regiões com influência das marés, que são totalmente sistematizadas ou que utilizam a irrigação, como acontece nas áreas de várzea do Baixo Amazonas, onde o período chuvoso não coincide com a época de melhor utilização agrícola.

A região denominada de Baixo Amazonas compreende toda a faixa marginal do rio Amazonas e seus afluentes, entre a foz do rio Tocantins, à jusante, e a embocadura do Rio Negro, à montante.

A vida nessas regiões está intimamente ligada ao regime das águas, cujo nível oscila periodicamente com as enchentes e vazantes anuais, que têm como principais causas as chuvas nas cabeceiras dos afluentes do rio Amazonas e o degelo dos Andes, além das chuvas locais, que apresentam menor importância e menor comprometimento. A coincidência de um maior ou menor número desses fenômenos naturais é que condiciona a elevação do nível das águas, causando a inundação da planície aluvial, que margina os rios, quando, então, os sedimentos em suspensão nas águas barrentas, pela colmatagem, fertilizam essas áreas. Se, por um lado, a ocorrência desse fenômeno é altamente vantajosa para os solos de

formação aluvial, por outro, representa o risco de perdas na agropecuária regional, mantida ainda sob um sistema de manejo tradicional pouco racional.



**FIGURA 3.** Aspecto da limpeza de uma área destinada à cultura do arroz, com retirada da cobertura vegetal sobrenadante. Várzea do rio Caeté, Estado do Pará.

As atividades agrícolas no Baixo Amazonas estão caracterizadas por uma exploração a nível de pequeno produtor, com baixo nível tecnológico. Tradicionalmente, as culturas são implantadas no início do período chuvoso (dezembro a março), quando tem início a subida das águas dos rios. O sucesso ou o fracasso das culturas, a partir desse período, vai depender das condições da enchente. O agricultor ribeirinho, ao implantar as suas culturas na faixa marginal mais alta dos rios, nem sempre consegue se livrar dos riscos de perdas devido às grandes enchentes, sendo isso uma limitante importante na exploração das férteis várzeas amazônicas. Entretanto, a utilização agrícola dessas áreas, normalmente, deveria ser feita no período da vazante, a partir da baixada das águas (julho-agosto), quando são iniciadas as atividades de preparo de determinadas áreas a cultivar. Ocorre, entretanto, que este período coincide com a falta de chuvas (julho a novembro), necessitando, segundo Chaves et al. (1986), de irrigação para suprir a deficiência hídrica dos solos.

A cobertura vegetal encontrada nessas áreas pode ser tanto de floresta aluvial como de campo aluvial natural. Entretanto, para a agricultura ribeirinha, as áreas a utilizar são comumente as com vegetação secundária, onde podem ser encontradas tanto espécies arbóreas como gramíneas, como o muri e a canarana, esta, em menor proporção. Nos campos aluviais naturais, freqüente e predominantemente cobertos pela canarana, encontra-se a pecuária extensiva de gado de corte.

A agricultura das várzeas do Baixo Amazonas, assim como as do estuário, é realizada nas terras estáveis mais altas, próximas das margens dos rios, onde o preparo da área, o plantio e a colheita das culturas tomam-se mais viáveis e mais econômicas.

A pecuária, outra atividade largamente difundida nas várzeas amazônicas, principalmente nas do Médio Amazonas, é feita durante a época de vazante dos rios (julho a março), quando pela qualidade das pastagens se dá a engorda do rebanho.

Para a implantação da agricultura, o sistema de manejo utilizado nessas várzeas é o tradicional, onde o agricultor ribeirinho procura estabelecer o período agrícola a iniciar-se com a época chuvosa (dezembro a março), que coincide com o início da subida das águas. Neste período, o preparo do terreno compreende a roçagem e/ou derrubada da cobertura vegetal, queima controlada e plantio da cultura, principalmente da juta e de subsistência, em menor proporção, constante de caupi (*Vigna* sp.), mandioca (*Manihot* sp.), milho (*Zea mays*) e banana (*Musa* sp.). Para que haja mudança da época de implantação das culturas e que deve coincidir com a época seca, torna-se necessária a irrigação, com a finalidade de adequar as condições de umidade dos solos às exigências das plantas.

Experimentos levados a efeito nessas áreas foram testados em diferentes sistemas de irrigação à baixa pressão, demonstrando que o sistema de mangueiras perfuradas utilizados por Chaves (1986) para pequenas áreas, foi o mais eficiente nos cultivos sem adubação de milho, caupi e consórcio milho-juta (Tabela 1).

**TABELA 1. Coeficientes técnicos relativos à irrigação à baixa pressão com mangueira perfurada em Ituqui, Santarém (Chaves et al., 1986).**

Culturas	Frequência de irrigação	Consumo de água		Consumo de óleo	Mão de obra	Produtividade
	(dias/ciclo/ha)	(l/h)	(mm)	(l/dia/ha)	(HD/ha)	(kg/ha)
Milho	50	54.000	270	2,7	50	4.650
Caupi	20	54.000	108	2,7	20	2.130
Juta	60	54.000	324	2,7	60	2.536
Consórcio Milho-juta	60	54.000	324	2,7	60	3.300 juta 2.000 milho

Estudos levados a efeito por Mascarenhas (1973), baseados principalmente nos dados levantados pelo Projeto RADAM, indicam para a região do estuário do rio Amazonas, um total aproximado de 3.000.000 ha de várzeas. Tais várzeas, segundo Lima (1956), aproximadamente estão ao longo dos rios de água barrenta, onde a fertilidade natural é renovada periodicamente pela deposição constante de sedimentos organo-minerais nas terras inundadas. Nestas várzeas, a utilização racional dos solos é feita principalmente com a cultura do arroz, utilizando-se sistemas de manejo que podem ser aqueles com elevada tecnologia, como o encontrado nas várzeas do rio Jari, entre os Estados do Pará e Amapá, ou aquele com baixo nível tecnológico, dominante na região. No primeiro caso, as várzeas são utilizadas com drenagem e irrigação controladas, o cultivo é sistematizada, há construção de tabuleiros, canais de irrigação e drenagem, é mantido um sistema de bombeamento que possibilita o aproveitamento mais racional destes solos durante todo o ano. No segundo caso, existe a simples derrubada da cobertura vegetal, queimada e, a abertura de pequenos drenos tomam utilizáveis estas áreas úmidas, mas apenas durante parte do ano. Nessa condição, o suprimento da água necessária para o arroz provém da irrigação natural das marés e da elevada quantidade de chuvas que ocorrem durante o ciclo biológico da cultura. Segundo Mascarenhas (1973) & Chaves et al. (1983b), a produtividade das áreas com alta tecnologia alcança em média 4.000 kg/ha, enquanto que as com baixo nível tecnológico só consegue em média 2.400 kg/ha de arroz. Essa diferença de rendimento em área de solos semelhantes

(Solo Aluvial e Gleia Pouco Húmico), nos dois sistemas de manejo, tem levado a pesquisa a encontrar, dentro do sistema de baixa tecnologia, um sistema melhorado (com áreas sistematizadas) que possibilita uma melhor produtividade por área explorada. Nele, nas quadras sistematizadas, o preparo do solo é efetuado com auxílio de um microtrator que proporciona a mobilização do solo úmido após a roçagem da vegetação, ao invés do sistema tradicional da região que preconiza para áreas de solos hidromórficos o preparo do terreno com lâmina de água. Chaves et al. (1979), estudando diferentes sistemas de preparo do solo para a cultura do arroz irrigado, verificaram que, quando a área foi mobilizada incorporando a cobertura vegetal, a produtividade do arroz alcançou 3.057 kg/ha, comparados com os 1.814 kg/ha pelo preparo tradicional, utilizando roçagem e queima da vegetação (Tabela 2).

**TABELA 2. Produtividade de arroz obtida em solo Gleia Pouco Húmico do rio Guamá. Belém, (PA) sob diferentes sistemas de manejo, (Chaves et al., 1979).**

Tratamentos	Produtividades kg/ha
Queima de vegetação	1.814
Mobilização do solo e incorporação da vegetação	3.057
Mobilização do solo sem incorporação da vegetação	2.025
Plantio direto	2.256

As várzeas do rio Caeté e de outros pequenos rios litorâneos são várzeas com influência marinha que apresentam condições propícias ao cultivo do arroz devido ao constante fluxo e refluxo das marés, condição, esta, que proporciona um ótimo conteúdo de umidade à cultura. Apesar disso, pela proximidade que apresentam do mar, em determinada época do ano, há pluviosidade na cabeceira dos rios e deposição de sais nas áreas marginais com interferência direta na exploração do arroz.

Dois tipos de manejo desses solos podem ser encontrados: um com baixa tecnologia, que vem sendo tradicionalmente utilizado, e outro com tecnologia semidesenvolvida ou com área sistematizada para controle da lâmina de água.

O primeiro sistema compreende o preparo do solo utilizando somente a capina manual, sem nenhum trabalho de engenharia na área. O plantio do arroz é feito aproveitando a vazante da maré lançante (com nível acima da maré diária), quando o solo fica úmido e apto para o plantio.

O segundo sistema (Figura 4), que utiliza área sistematizada, compreende o represamento da água pelos disques, construídos manualmente com a forma trapezoidal, com 1,50 m de base maior, 0,50m de base menor e 0,80 m de altura média (Chaves, 1983b). A entrada da água para represamento utilizando o sistema de vasos comunicantes é feita com o auxílio de um tubo PVC, tipo ponta e bolsa, com seis polegadas de diâmetro (Figura 5). É um sistema de construção e manuseio simples, pois, para efetuar a drenagem, que se deve fazer por ocasião da baixamar, basta retirar o tubo superior da curva. A formação da lâmina de água acontece por ocasião da maré de lançante que ocorre, em média, de 15 em 15 dias. Nesse sistema, é possível a colheita de duas produções anuais.

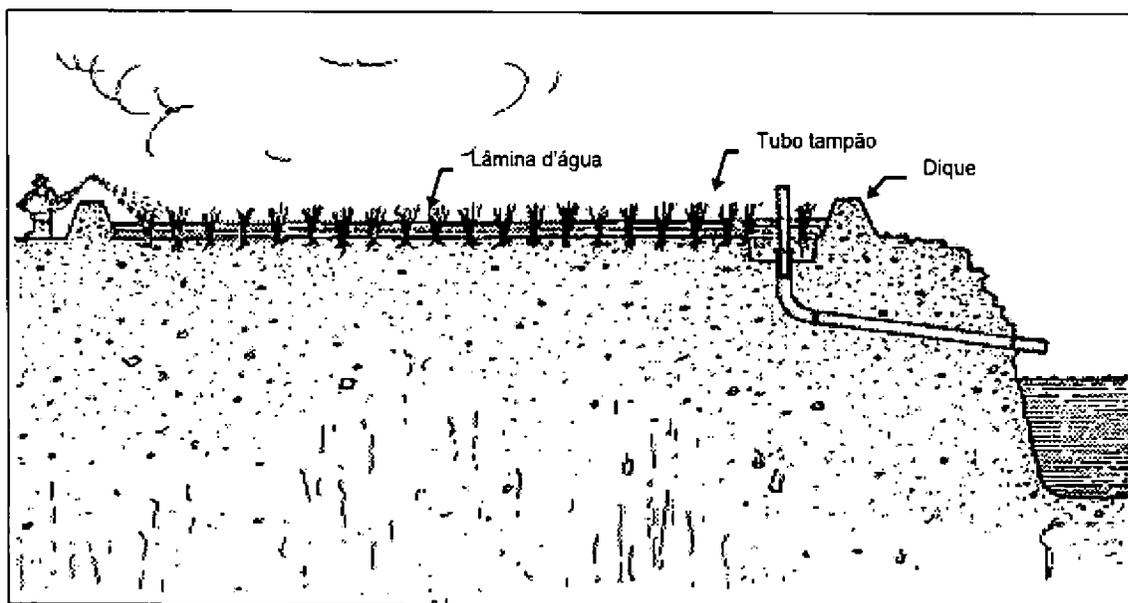
Estudos realizados por Chaves et al. (1987) em área sistematizada às margens do rio Caeté demonstraram elevada produtividade de arroz e a relação entre o espaçamento e a produção (Tabela 3).

**TABELA 3. Produtividade de arroz em área sistematizada de várzea do rio Caeté, Município de Bragança, Estado do Pará, sob diferentes espaçamentos (Chaves et al., 1987).**

<b>Tratamentos (espaçamento em cm)</b>	<b>Produtividade (kg/ha)</b>
30 x 15	4.166
39 x 30	3.580
30 x 45	3.660
30 x 60	3.600
30 x 75	3.080



**FIGURA 4. Área de várzea sistematizada às margens do rio Caeté, município de Bragança, Estado do Pará.**



**FIGURA 5.** Área sistematizada mostrando o sistema de PVC e dique usados no controle de água dentro de uma quadra.

## 2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, N. D. Noções de conservação do solo. São Paulo: Novel, 1978. 120p.
- BENATTI JUNIOR, R.; BERTONI, J.; MOREIRA, C. A. Perdas por erosão em plantio direto e convencional de milho em dois solos de São Paulo. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, v.1., n. 2/3, p.121-123, 1977.
- BERTONI, J. Alguns aspectos de manejo do solo nas culturas de milho. In: REUNIÃO BRASILEIRA DO MILHO, 6., 1965, São Paulo. Anais ... São Paulo. Secretaria de Agricultura, 1965. p. 105-122.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do Solo. Piracicaba: Livroceres, 1985. 392p.
- BERTONI, J.; BENATTI JUNIOR, R.; LOMBARDI NETO, F. Efeitos de sistemas de preparo do solo: intensidade, profundidade e equipamentos na produção das culturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 15., 1975. Campinas: SBCS. Anais. p. 541-546.
- BERTONI, J.; et al. Conclusões gerais das pesquisas sobre conservação do solo no Instituto Agrônomo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1972. 56p. (Circular, 20).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Manejo e conservação do solo. Brasília: Secretaria de Recursos Naturais, 1983. 66p.

- CHAVES, R. de S. Física, manejo e conservação do solo. Belém: FCAP, 1981. 50p. (FCAP. Informe Didático, 3).
- CHAVES, R. de S. Sistematização e produção de arroz em solos de várzea do rio Caeré. Belém: FCAP, 1983. 7p. (FCAP. Nota Prévia, 9).
- CHAVES, R. de S. et alii. Sistemas de preparo de solo para arroz (*Oryza sativa*) em áreas sistematizadas de várzea. Belém: FCAP, 1979. 8p. (FCAP. Nota Prévia, 1).
- CHAVES, R. de S. Sistema de produção para culturas alimentares em áreas de várzea sistematizada do Estuário Amazônico. Belém: FCAP, 1983. 22p. (Relatório Técnico ...).
- CHAVES, R. de S. Uso racional dos solos de várzea do Médio Amazonas paraense para culturas produtoras de alimentos e fibras. Belém: FCAP. 1986. 28p.
- FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ (Belém, PA). Produção de Arroz em várzeas do rio Caeté. Belém, 1983. 8p. (Relatório ...).
- FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ (Belém, PA). Aproveitamento racional das várzeas do rio Caeté, Bragança-Pa. Belém, 1987. 7p. (Relatório do Convênio no 106/86 - SUDAM/FCAP).
- FERREIRA, P. H. de M. Princípio de manejo e conservação do solo. São Paulo: Nobel, 1979. 135p.
- FREIRE, O. Apontamentos de edafologia. Piracicaba: Serviços Gráficos Degaspari, 1984. 317p.
- GALETI, P. A. Práticas de controle à erosão. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. 278p.
- HARALD, L. L.; EDWARDS, W. M. A severs rainstorm test of notill corn. Journal Soil and Water Conservation, v. 27, n. 1, p. 30-31, 1992.
- HARALD, L. L.; TRIPLETT, G. B.; EDWARDS, W. M. No-tillage corn. Characteristic of the system. Journal American Society of Agronomy Engineering, v. 51, p. 128-131, 1970.
- HUDSON, N. W. Soil conservation. Ithaca: Cornell University Press, 1973. 320p.
- LIMA, R. R. de. Agricultura nas várzeas do estuário amazônico. Boletim Técnico do IAN, n. 53, p. 1-68, 1956.
- LOPES, A. M. et alii. Espaçamento e densidade de plantio de arroz de "saqueiro" na Zona Bragantina. Belém: IPEAN, 1972. 4p. (IPEAN. Comunicado Técnico, 20).
- MARQUES, J. Q. A.; BERTONI, J. Sistemas de preparo do solo em relação à proteção e à erosão. Bragantina, v. 20, p. 403-459, 1961.
- MARQUES, J. Q. A.; BERTONI, J. BARRETO, G. B. Perdas por erosão no Estado de São Paulo. Bragantina, v. 20, p. 1143-1181, 1961.

- MASCARENHAS, R. E. B. Manejo de água em arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado em várzeas do rio Guamá, estuário amazônico. Belém, Pará. Piracicaba: ESALQ, 1973. 224p. (Tese Mestrado).
- PHILIPS, S. W.; YOUNG, H. M. No-tillage farming. Milwaukee: Reimman Associates, 1973. 224p.
- PRIMAVESI, A. Agricultura em regiões tropicais. Manejo ecológico dos solos. 2 ed. São Paulo: Nobel, / s.d / 541p.
- SHEAR, G. M. The development of no-tillage concepts in the United States. Outlook on agriculture. Bracknell, v. 5, n. 6, p. 243-251, 1968.
- SOBRAL FILHO, R. M. et alii. Práticas de conservação do solo. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1980, 88p. (EMBRAPA-SNLCS. Série Miscelânea, 3).
- VIEIRA, L. S. Manual da ciência do solo. 2 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 464p.
- VIEIRA, L. S.; SANTOS, P. C. T. dos. Amazônia: seus solos e outros recursos naturais. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 416p.
- VIEIRA, M. de N. F. Conservemos os nossos solos. Belém: FCAP, 1988. 32p.
- WANG, C. H. et alii. Sulfur deficiency: a limiting factor in soil production in the lower Amazon basin. II Sulfur requeriment for rice production. New York: IRI Research Institute, 1976. 38p.

# POTENCIALIDADES DAS VÁRZEAS PARA OS RECURSOS PESQUEIROS: UMA VISÃO SÓCIO-ECONÔMICA E ECOLÓGICA

Mauro Luis Ruffino<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A Bacia Amazônica abrange uma área de mais de 6 milhões de km<sup>2</sup>, dos quais 3,9 milhões de km<sup>2</sup> em território brasileiro. De acordo com Goulding (1996), estima-se algo entre 400.000 e 500.000 km<sup>2</sup> de área inundável na Bacia Amazônica, dos quais 300.000 km<sup>2</sup> são planícies alagadas bordeando os grandes rios.

Junk (1989) estima que existam cerca de 100.000 km<sup>2</sup> de floresta de várzea ao longo dos grandes rios. Os trechos mais baixos dessas várzeas são ocupados por lagos rasos marginais, "lagos de várzea", que podem ter extensão de centenas de km<sup>2</sup>. Durante as enchentes, as águas ultrapassam os limites das restingas e transbordam, inundando as matas ciliares e sendo freadas na sua velocidade até à estagnação. Os sedimentos transportados pelos rios de águas brancas são desta maneira depositados por decantação, constituindo-se em uma forma periódica de renovação de nutrientes do solo, que por sua vez estimula o crescimento biológico de toda a cadeia trófica (Sioli, 1985). A várzea cumpre assim o papel de um grande transformador biológico, que recebe nutrientes do Amazonas e os transforma em matéria orgânica, que por sua vez será utilizada pelas plantas e animais do sistema (Junk, 1983).

Desde o início da colonização européia, a várzea tem sido habitada por populações que praticam atividades de subsistência, com pequenas roças, plantando mandioca, milho, arroz, feijão ou frutas, além de complementarem as atividades com a caça, pesca e a criação de animais.

Entre as várias atividades econômicas existentes na várzea, a pesca é uma das atividades extrativistas mais tradicionais e importantes da região, tendo o peixe como a mais abundante e barata fonte de proteína animal para as populações urbanas e rurais.

Goulding (1996) e Goulding et al. (1996) alertam sobre as grandes modificações nas planícies inundáveis iniciadas no século passado ao longo das partes do rio Amazonas, bem como da atual ameaça dessas áreas em função do desmatamento em grande escala e a destruição da vegetação flutuante causadas pela pecuária.

O presente artigo tem como objetivo demonstrar a importância da pesca como atividade sócio econômica, suas interrelações com o ambiente de várzea e sugerir medidas que contemplem a proteção do habitat como uma das medidas de manejo dos recursos pesqueiros.

## 2 A IMPORTÂNCIA DA PESCA

Com exceção da pesca da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillanti*) e do camarão do norte (*Penaeus subtilis*) realizada no estuário e na foz do rio Amazonas com embarcações de metal munidas de redes de arrasto de porta, a pesca na Amazônia tem um caráter muito artesanal. Apesar disso, o pescado representa a principal fonte de proteína para consumo

---

<sup>1</sup> Consultor da GOPA/GTZ para o Projeto IARA/IBAMA, Santarém, PA.

humano, particularmente das populações que habitam as margens dos rios e lagos da região. O consumo per capita de pescado nas cidades de Manaus e Itacoatiara (AM) foi estimado entre 100 g/dia a 200 g/dia (Shrimpton & Gigliano, 1979, Smith, 1979 e Amoroso, 1981). Porém, os resultados das pesquisas do Projeto IARA no Lago Grande de Monte Alegre-PA, no Médio Amazonas, indicam que as populações rurais ribeirinhas consomem em torno de 370 g/dia (Cerdeira et al., manuscrito).

Utilizando as menores estimativas (100 g/dia) e com base em dados demográficos (IBGE, 1994), a captura de pescado para consumo humano na Amazônia brasileira deveria estar pôr volta dos 365.000 t/ano (Isaac & Ruffino, no prelo a). Apesar disso, não existem dados confiáveis sobre o volume das capturas na região como um todo. Bayley & Petrere (1989), com base nos desembarques comerciais conhecidos, nas capturas de outras regiões do mundo com condições similares e no consumo *per capita* de pescado na região, estimaram uma produção de pescado de 200.000 t/ano para toda a Bacia Amazônica. Este valor representa entre 20 e 25% do rendimento total da pesca (marinha e de água doce) do Brasil (Dias Neto & Mesquita, 1988), o que indica a importância dos recursos pesqueiros no contexto nacional. Já Isaac & Barthem (1996), baseado em dados de desembarque da pesca comercial nos principais portos da Amazônia, em diferentes anos, oriundos de dados publicados e não publicados, estimaram a produção de pescado em torno de 100.000 t/ano. Contudo, independentemente de qual estimativa se aproxime mais da realidade, se considerarmos um valor médio da primeira comercialização de aproximadamente US\$ 1 por kg (Petrere, 1992; Isaac & Ruffino, no prelo b) teremos que a pesca gera uma renda bruta em torno de 100 a 200 milhões de dólares por ano.

Além das capturas para o consumo humano e para a comercialização, agrega-se à produção pesqueira tradicional a exploração de peixes ornamentais. Esta pesca, que pouco contribui para o montante em peso das capturas, tem, porém, bastante importância na geração de divisas, uma vez que a maior parte da produção é destinada a outros países. Em 1993, 16 milhões de espécimes foram exportados do Estado de Amazonas, num equivalente a 2 milhões de dólares (Amazonas, 1993) enquanto que, no Estado do Pará, 1,5 milhões de espécimes, num equivalente de 250 mil dólares, foram exportados em 1990 (Torres & Carvalho Junior, em preparação).

O número de pessoas envolvidas na atividade pesqueira na Amazônia é, lamentavelmente, mais um parâmetro desconhecido. Segundo as informações obtidas junto às Colônias de Pescadores, entidades de classe e ex-SUDEPE, existem, no Pará, 78.850 pescadores artesanais, das quais 30.000 (45%) são dedicados à pesca de águas interiores (SUDEPE, 1988a). No Acre, registraram-se 1.020 pescadores (SUDEPE, 1988b), 18.234 no Amazonas, (SUDEPE, 1987), 750 em Porto Velho e Guajará Mirim (Rondônia) (Santos, 1987) e 5.500 no Amapá (IBAMA, 1989). Estudos em áreas marginais aos lagos do Médio Amazonas indicam que um de cada cinco ribeirinhos (incluindo homens, mulheres e crianças) exerce a atividade pesqueira, sendo 40% deles pescadores comerciais e 60% pescadores de subsistência (Isaac et al., no prelo).

Apesar da importância dos recursos pesqueiros na Amazônia como fonte de proteína e de renda, existe uma falta total de reconhecimento, dessa importância, por parte das autoridades governamentais. Prova disso é a inexistência de séries históricas de estatísticas sobre a produção total de pescado. As publicações do IBGE, (1993) e de Caldeirón (1993) nem sequer mencionam os recursos pesqueiros como potencial regional e, os recursos hídricos, são apenas citados em função do potencial energético.

### 3 ESTATÍSTICA PESQUEIRA

Considerando:

- o volume estimado das capturas, que é aparentemente elevado, mas na verdade ainda desconhecido;
- o potencial pesqueiro da Amazônia;
- a ocorrência de sinais de esgotamento de alguns estoques como *Colossoma macropomum* (tambaqui) e *Arapaima gigas* (pirarucu);
- a existência de graves conflitos sociais pelo uso dos recursos, alguns dos quais resultantes em mortes e sérios enfrentamentos com perdas materiais e pessoais;
- a deficiência das autoridades, para avaliar e monitorar a aplicação e os possíveis efeitos da legislação existente.

A implantação de um sistema de coleta de informações sobre o rendimento e o esforço pesqueiro na região é mais do que necessário.

Porém, a coleta de dados sobre a produção pesqueira, não é tarefa fácil. As enormes distâncias, a complexa geografia da Amazônia, com um sistema periódico de inundações, que implicam na formação de inúmeros lagos, canais e várzeas que aumentam enormemente as áreas de pesca, tornam essa tarefa extremamente difícil. Por isso, e por suas características principalmente artesanais, a pesca da região é denominada de "pesca difusa".

A pesca no interior da Amazônia pode ser dividida em uma atividade de **subsistência**, realizada por um ou dois pescadores a bordo de uma canoa ou bote e com poucas e relativamente simples artes de pesca, ou uma atividade **comercial**, na qual os canoeiros vendem parte de sua produção para embarcações que possuem caixas ou urnas com gelo, chamadas de "geleiras" e que transportam o pescado para os centros urbanos para a sua comercialização nos mercados das cidades da região, ou até mesmo para exportação para outros estados da União e o exterior, através dos frigoríficos.

O tratamento dos dados sobre a pesca de subsistência é necessariamente diferente. De acordo com Bayley & Petreire (1989), esse tipo de pesca pode ser estimado com maior precisão se estudado rigorosamente o consumo médio per capita de pescado (por espécie) e multiplicar esse valor pelo número de habitantes. Estimar captura/pescador/dia na pesca de subsistência, implica no conhecimento do número total de pescadores para poder realizar extrapolações. Este parâmetro, porém é geralmente estimado com um erro muito elevado, se comparado com as informações sobre número de habitantes obtido nos censos regulares do IBGE (Bayley & Petreire, 1989).

São apresentados alguns levantamentos sobre a produção pesqueira já realizados na Amazônia (Tabela 1 e 2).

**TABELA 1. Séries históricas de dados estatísticos publicados sobre a produção pesqueira na Amazônia Brasileira.**

Período	Local	Autor
1 ano	Porto Velho - Rio Madeira	Goulding, 1979
1 ano	Itacoatiara	Smith, 1979
3 anos (76-78)	Manaus	Petreire, 1978 <sup>a</sup> 1978b, 1982, 1983
11 anos (76-86)	Manaus	Merona & Bittencourt, 1988, 1991; Merona 1993
16 anos (79-95)	Belém (só piramutaba)	IBAMA, 1994
2 anos (92-93)	Santarém (4 portos)	Isaac & Ruffino, no prelo b

**TABELA 2. Estimativa dos desembarques de pescado na Amazônia brasileira, oriunda de dados publicados e não publicados (Isaac & Barthem, 1996).**

Local de Desembarque	Captura (t/ano)	Ano	Fonte
<b>Tronco Solimões-Amazonas</b>			
Benjamin Constant	848	1980	SUDEPE, 1985
Tabatinga	8.430	1988	SUDEPE, 1987
Tefé	2.000	1994	Barthem, (Proj. Mamirauá, com. pess.)
Coari	2.920	1987	SUDEPE, 1987
Codajás	350	1987	SUDEPE, 1987
Anori	200	1987	SUDEPE, 1987
Manacapuru	1.022	1987	SUDEPE, 1987
Manaus	30.000	1986	Merona & Bittencourt, 1988
Itacoatiara	4.088	1987	SUDEPE, 1987
Maués	745	1987	SUDEPE, 1987
Parintins	1.183	1987	SUDEPE, 1987
Oriximiná	?		IBAMA-Proj. IARA (em execução)
Juruti	?		
Óbidos	450	93-94	Ruffino, no prelo
Alenquer	525	93-94	Ruffino, no prelo
Santarém	4.412	1993	Isaac & Ruffino, no prelo
Monte Alegre	353	93-94	Ruffino, no prelo
Prainha	?		IBAMA-Proj. IARA (em execução)
Almeirim	?		IBAMA-Proj. IARA (em execução)
<b>Xingu, furos e estuário</b>			
Xingu e Furos	4.680	1987	SUDEPE; 1988a
Portel	?		
Breves	?		
Abaetetuba	1.463		Sec. Mun. Agric. (com. pess.)
Belém (Ver-o-Peso)	6.000	1994	Barthem, (MPEG, com. pess.)
Belém (pesca piramutaba)	13.743	1990	IBAMA, 1994
Macapá e outros portos de Amapá	5.400	1989	Pinto (IBAMA-Macapá, com. pess.)
<b>Rio Uatumã</b>			
Uruará	850	1987	SUDEPE, 1987
S. Sebastião de Uatumã	?		
U.H.E. Balbina	617	91-94	Ass. Pescadores (Pres. Figueiredo)
<b>Rio Branco</b>			
Boa Vista e outros locais	164	1979	IBGE 1979
<b>Rio Madeira e tributários</b>			
Borba	255	1987	SUDEPE, 1987
Manicoré	1.095	1987	SUDEPE, 1987
Humaitá	?		
Porto Velho	1.000	80-84	Santos, 1987
Ji-Paraná	?		
<b>Rios Mamoré e Guaporé</b>			
Guajará-Mirim	1.000	80-84	Santos, 1987
Pimenteiras	105	1984	Santos, 1987
<b>Rio Juruá e tributários</b>			
Eirunepé	100	1987	SUDEPE, 1987
Ipixuna	280	1987	SUDEPE, 1987
Cruzeiro do Sul	997	1987	SUDEPE, 1988b
Tarauacá	61	1987	SUDEPE, 1988b
<b>Rio Purus e tributários</b>			
Boca do Acre	3.500	1987	SUDEPE, 1987
Lábrea	435	1987	SUDEPE, 1987
Sena Madureira	147	1987	SUDEPE, 1988b
Rio Branco	438	1987	SUDEPE, 1988b
<b>Rios Tocantins e Araguaia</b>			
Cametá	1.777	1986	Collart, 1986
U.H.E. Tucuruí	2.300	89-93	Amaral, 1994
Marabá	900	88-90	Amaral, 1994
Rio Araguaia	2.000	1988	Ribeiro et al., no prelo
Imperatriz	842	1988	Petrere, 1992
<b>Total</b>	<b>107.675</b>		

Com exceção das informações específicas sobre a pesca industrial da piramutaba (*Brachyplatystoma vailantii*), tomadas diretamente nas indústrias, a coleta dos dados acima citados foi interrompida após um certo período, pelos mais diversos motivos. Atualmente, o maior volume de desembarque de pescado ocorre em 22 cidades, localizadas às margens do

rio Amazonas e alguns dos seus principais afluentes no território brasileiro (Figura 1). Em onze desses portos, estão sendo tomadas informações a partir da iniciativa de vários projetos, que começaram a operar na região principalmente na década de 90 (Tabela 3).

**TABELA 3. Projetos em andamento para a coleta de dados sobre a produção pesqueira na Amazônia brasileira.**

Local	Projeto	Desde	Financiamento	Pesquisador Responsável
Tefé	Mamirauá	1991	ODA/WWF/CNPq	Barthem
Belém (Ver o Peso)	MPEG-Ictiologia	1992	FINEP/SUDAM	Barthem
Belém e Vigia	IBAMA-Piramutaba	1979	SUDEPE/IBAMA	Vieira
Manaus (Panair)	PESCA	1993	FBB/FUA/INPA	Vandick
Santarém	IARA	1991	IBAMA/GTZ/CNPq	Isaac & Ruffino
Monte Alegre	IARA	1993	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Alenquer	IARA	1993	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Óbidos	IARA	1993	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Prainha	IARA	1994	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Oriximiná	IARA	1994	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Almeirim	IARA	1994	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino

Todos esses projetos (exceto o de piramutaba) têm as seguintes características:

1. trabalham com o universo total de desembarques ocorridos nos respectivos locais de coleta, ou seja, não é feita uma estimativa baseada em amostragens;
2. os dados são processados através de um banco de dados relacional (for Windows);
3. caso necessário, dados (brutos) podem ser intercambiados em diversos formatos (ASCII, Lotus 123, etc.);
4. o tipo de informação obtida na coleta é similar, a maioria das variáveis categóricas foram padronizadas em conversas informais dos pesquisadores envolvidos ou em encontros ocasionais em workshops, seminários ou congressos;
5. problemas de compatibilização poderá existir com a localização das captura ("local de pesca"), devido à diversidade e detalhamento dos nomes dados pelos pescadores. Para resolver este problema, pode ser usado o sistema de Bacias (Barthem, com. pes.) após mapeados regionalmente os locais e discutida uma padronização geral.

#### 4 POTENCIAL PESQUEIRO

O potencial pesqueiro da região também é incerto. Considerando a extensão da planície de inundação, Bayley (1981) calculou a produção potencial da Amazônia Ocidental brasileira em 217.000 t/ano. Posteriormente, esse potencial foi estimado em 514.000 t/ano (Bayley & Petrere, 1989). Petrere et al. (1992) sugerem uma produção pesqueira potencial entre 425.000 e 1.500.000 t/ano. Merona (1993), usando modelos empíricos desenvolvidos por Welcomme (1976 e 1979) estima em 902.000 t/ano. O potencial pesqueiro do estuário amazônico deve atingir 385.000 t/ano segundo Dias Neto e Mesquita (1988). Esses valores sugerem que o recurso encontra-se bastante sub-explorado e que o esforço de pesca pode crescer bastante. Porém, conclusões nesse sentido devem ser consideradas com muita

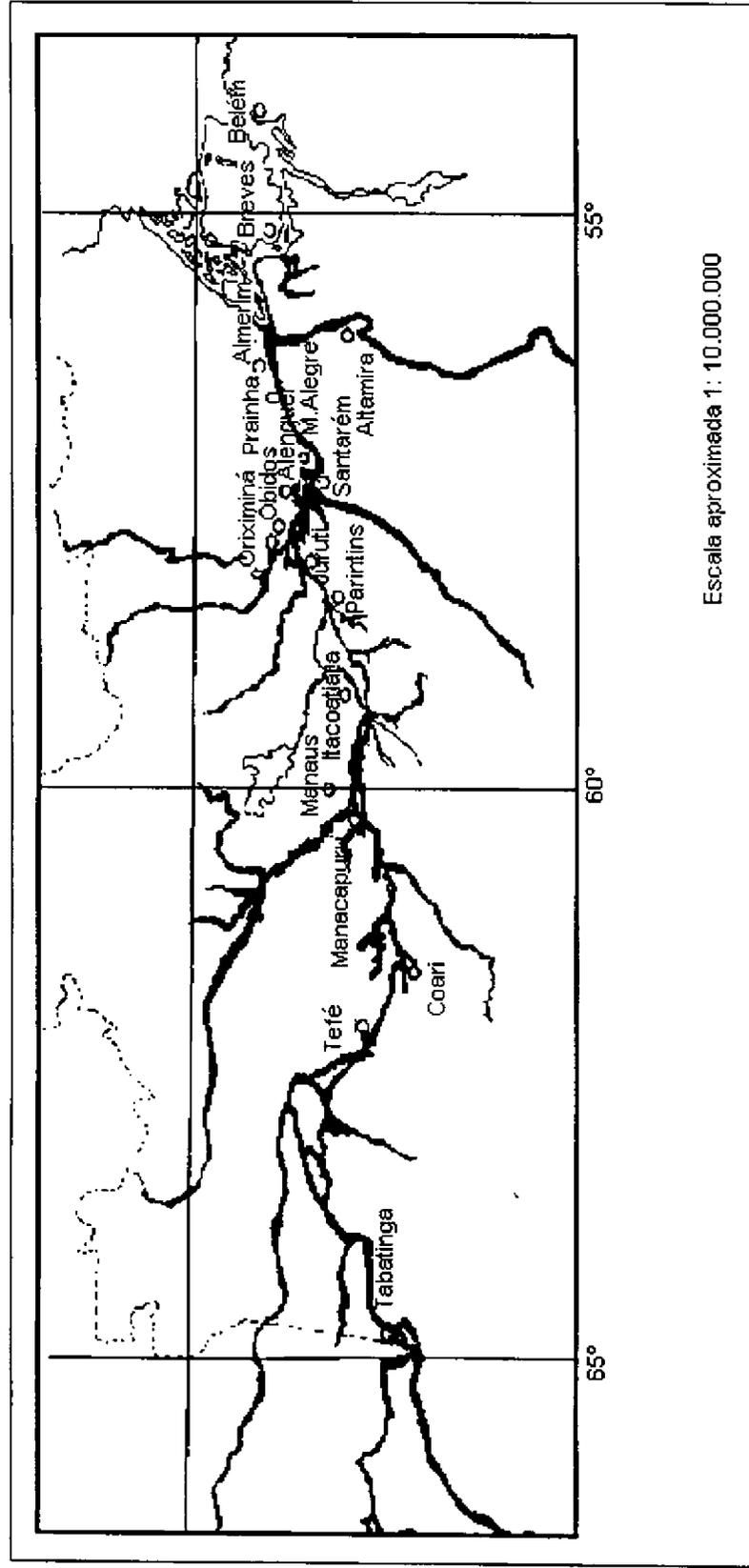


FIGURA 1. Localização dos principais pontos de desembarque de pescado ao longo do rio Amazonas.

cautela. As estimativas do potencial pesqueiro consideram a fauna de peixes como um todo, com toda a diversidade existente. Estes valores incluem, portanto, muitas espécies de pequenos tamanhos e sem valor para o comércio ou para o consumo humano, cuja exploração seria praticamente impossível ou implicaria na criação de um mercado de comercialização inexistente atualmente. Por outro lado, o conceito de "produção potencial" supõe que a biomassa de peixes seja aproximadamente constante no tempo. Porém, numerosos estudos demonstram que isto não é verdadeiro e que as variações anuais podem ser muito grandes, dependendo do sucesso do recrutamento e, fundamentalmente, do tamanho e velocidade das enchentes (Petry, 1988; Merona, 1990 e 1993; Merona & Gascuel, 1993). Outro aspecto que deve ser considerado é que, mesmo que o potencial pesqueiro geral não tenha sido alcançado, isto não significa que alguns estoques, particularmente aqueles que sofrem maior esforço pesqueiro, não estejam sendo sobreexplorados. Tal o caso da piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii*, (Barthem & Petrere, no prelo), do tambaqui, *Colossoma macropomum*, (Isaac & Ruffino, 1996) e, provavelmente, do pirarucu, *Arapaima gigas* (Ruffino & Isaac, 1994).

Em termos de produtividade, várias são as estimativas calculadas para vários lagos e rios da Amazônia, as quais são úteis para comparações com outros lagos e rios tropicais (Tabela 4).

**TABELA 4. Estimativas de rendimento pesqueiro (kg/ha) para vários rios, lagos e regiões da Amazônia.**

Rio/Lago/Região	Rendimento (kg/ha)	Referências bibliográficas
Amazônia	200,0	Menezes (1972)
Rios Solimões, Japurá, Jutai, Içá	8,1	Bayley & Petrere (1989)
Rio Juruá	12,0	"
Rio Purus	13,2	"
Rio Amazonas, Estado Amazonas	14,7	"
Rio Madeira	18,6	"
Rio Negro	4,1	"
Rio Branco	6,3	"
Rio Amazonas, Estado Pará	21,0	"
Amazônia Boliviana	0,8	"
Amazônia Peruana	15,2	"
Amazônia Central	120,0	Bayley (1989)
Lago do Guri - Venezuela	80,0 - 200,0	Novoa et al. (1990)
Lago Grande Mte. Alegre - Baixo Amazonas	10,4 - 47,3	Ruffino (1994)
Região do Ituqui - Baixo Amazonas	19,3	McGrath et al. (manuscrito)

### **Santarém**

O município de Santarém concentra um dos maiores pontos de desembarque de pescado da Amazônia Brasileira. Frota de canoas e mais de 1.000 barcos pesqueiros e de carga, que operam na região, desembarcaram na cidade, de 1992 a 1995, entre 3.700 e 4.500 toneladas anuais de pescado. A maior parte do desembarque foi constituída de duas espécies de siluriformes: mapará, *Hypophthalmus* spp., (16,9%) e dourada, *Brachyplatystoma flavicans*, (14,2%), e uma espécie de Characideo, curimatá, *Prochilodus nigricans*, (12,7%), além de várias outras espécies (Tabela 5).

A produção pesqueira de Santarém reflete o quadro das composições das capturas de outras regiões. Ou seja, de maneira geral, todas as principais pescarias de águas interiores da Amazônia, que estão baseadas nas várzeas das águas brancas e os cursos inferiores dos tributários de águas claras e pretas, partilham cerca de não mais do que 20 espécies principais de peixes, sendo que, geralmente, dez espécies representam mais de 80% das capturas totais. Contudo, percentagens relativas de espécies individuais variam grandemente entre diferentes mercados.

Quase a metade da produção total de Santarém é comprada por apenas um frigorífico (Ruffino & Isaac, 1994), a qual, após beneficiamento (limpeza, filetagem, congelamento, embalagem etc.) e transporte, boa parte é vendida nos estados do sul e nordeste do país (Ruffino & Carvalho, 1995).

Em Santarém, a captura média por viagem de pesca está em torno de 380 kg, para uma duração média de três a quatro dias de viagem e uma equipe de quatro a cinco pessoas. O preço médio de primeira comercialização varia de US\$ 0.15/kg a US\$ 1.5/kg, com média de US\$ 0.50/kg, dependendo da espécie e da época do ano. As artes de pesca utilizadas nas pescarias são muito variadas. A malhadeira é a mais utilizada. Durante o período de safra (jul. a out.), a diversidade de aparelhos aumenta, bem como o uso combinado das mesmas. A pesca nos lagos ocorre durante todo o ano, enquanto que nos rios é mais sazonal e vinculada ao ciclo hidrológico e ciclo de vida das espécies (Ruffino, no prelo; Isaac et al., 1996).

**TABELA 5. Desembarques anuais médios por espécie, na cidade de Santarém, entre 1992 e 1995 (Isaac et al., manuscrito).**

Nome vulgar	Espécies		Desembarques anuais médios	
		Nome científico	toneladas	porcentagens
<b>CHARACIFORMES</b>				
Aracu	Schizodon spp., Leporinus spp.		163,4	4,0
Curimatá	Prochilodus nigricans		519,9	12,7
Jaraqui	Semaprochilodus spp.		314,8	7,7
Tambaqui	Colossoma macropomum		149,7	3,7
<b>SCIANIDAE</b>				
Pescada	Plagioscion spp.		273,3	6,7
<b>SILURIFORMES</b>				
Dourada	Brachyplatystoma flavicans		581,6	14,2
Filhote	Brachyplatystoma filamentosum		133,6	3,3
Mapará	Hypophthalmus spp.		693,6	16,9
Pirurutaba	Brachyplatystoma vaillantii		171,7	4,2
Surubim	Pseudoplatystoma spp.		315,2	7,7
Outras espécies			639,5	15,6
<b>Total</b>			<b>4103,5</b>	<b>100,0</b>

No Lago Grande de Monte Alegre, a captura média chega a 22 kg/pescador/dia, com frequência de pesca de 251 dias/ano, totalizando 4,7 t/pescador/ano (Cerdeira et al., em preparação).

Os volumes de pescado anuais, mensais e diários comercializados na cidade de Santarém apresentam grandes variações, fato que caracteriza o rendimento da pesca na região amazônica. Essas variações refletem, por um lado, a diversidade no poder de captura e transporte das unidades pesqueiras e, por outro, uma consequência das mudanças da disponibilidade e densidade das populações de peixes provocadas pelo ciclo hidrológico do rio e pelo comportamento migratório dos organismos.

Analisando os dados de captura e esforço pesqueiro de Santarém, Ruffino et al. (manuscrito) descrevem que a produção pesqueira desembarcada em Santarém tem sua

origem em 14 municípios ao longo do rio Amazonas, desde Prainha (PA) até às proximidades da cidade de Manaus (AM). Mais de 60% do pescado desembarcado é oriundo de locais de pesca próximos da cidade de Santarém, situados nos municípios de Santarém, Alenquer e Óbidos e quase 23% provêm de municípios do Estado do Amazonas. As pescarias do Médio Amazonas ocorrem praticamente com a mesma intensidade nos ambientes de lagos (50% do peso) e rios (49% do peso) da região. Somente 1% ocorre em outros ambientes, como os igapós, igarapés, praias etc. A captura nos lagos se dá durante todo o ano, mas a produção diminui um pouco durante a vazante e seca. Este justamente é o período do ano no qual as pescarias ocorrem com maior intensidade no rio. A produção neste ambiente, apresenta dois picos, um no início da vazante e outro nos meses mais secos do ano, entre agosto e outubro. A maior parte das espécies capturadas em lagos são peixes de escama, de hábitos sedentários ou migradores, que habitam os lagos durante a época das chuvas. Peixes lisos, também são capturados durante suas estadias nos lagos durante a enchente. Já, no rio, as principais espécies preferencialmente capturadas são os grandes bagres migradores e alguns caraciformes que migram em cardumes durante a estação seca.

Considerando o preço médio de primeira comercialização e os dados de desembarque, Ruffino et al. (manuscrito) estimam que a receita bruta gerada pela pesca em Santarém, em 1993, foi de aproximadamente US\$ 2 milhões e a receita bruta média/viagem foi de US\$ 179. No entanto, os rendimentos e insumos econômicos por viagem variam dependendo do tipo de embarcação considerado, sendo o barco comprador o que produz o maior volume, alcançando uma receita bruta média de mais de US\$ 1000 por viagem. Os mesmo autores estimam que, além da receita bruta gerada pela venda da produção, a pesca ocupou mais de 3.600 pescadores diretamente e um número certamente bem maior de empregos, vinculados ao fornecimento de suprimentos para a viagem (redes, óleos, gelo, alimento etc), bem como no beneficiamento e comercialização do pescado após o desembarque.

## **5 A BASE DE SUSTENTAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS**

Segundo Goulding (1996), as planícies inundáveis, canais do rio e o estuário são os três principais componentes do ecossistema que sustentam as pescarias amazônicas. Cada um sustenta centenas de espécies de peixes com vários habitats para energia, reprodução sazonal e proteção contra predadores. No entanto, quatro fontes principais de produção primária é que sustentam as cadeias tróficas das pescarias amazônicas: florestas inundadas, vegetações flutuantes, fitoplâncton e perifiton. De acordo com o mesmo autor, tem-se que:

- frutos e sementes são importantes fontes de alimento para, pelo menos, 200 espécies de peixes amazônicos;
- a produção de frutos, ao longo dos rios de águas brancas, varia entre 2,6 milhões t/ano a 12,2 milhões t/ano;
- as macrófitas são utilizadas não só como alimento para algumas espécies de peixes, mas, principalmente, como berçário e área de abrigo contra predadores, além de fornecerem substratos para algas, bactérias, fungos e invertebrados, todos importantes para os peixes;
- a produção de macrófitas pode alcançar 150 t/ha/ano de material fresco ou 30 t/ha/ano de material seco;
- apesar da limitada produção fitoplanctônica nas planícies alagadas da Amazônia pelas pobres condições de luminosidade, o fitoplâncton ainda é importante para as cadeias tróficas dos lagos de várzea, sustentando várias espécies de peixes comerciais;
- apesar de variar grandemente, tanto sazonalmente como especialmente dentro dos lagos de várzea, a produção média fitoplanctônica chega a 6 t/ha/ano; e essa produção é provavelmente da mesma ordem de magnitude para o perifiton.

## 6 IMPACTOS

Goulding (1996) faz um histórico do impacto humano nas várzeas desde o século passado até os dias atuais, sobretudo, sobre o desmatamento ocorrido para: produção de madeira para a queima para barcos a vapor na década de 1860; fabricação de farinha de mandioca, o plantio de juta, desde a década de 1930 até aos dias atuais e criação do gado bovino e bubalino, iniciado em meados dos anos 80. O autor faz uma breve descrição do impacto da pecuária e compara a economia das pescarias com a pecuária em termos de geração de empregos, importância nutritiva e valor monetário (Tabela 6), concluindo que, qualquer tentativa de manejo da pesca que não inclua a proteção dos habitats, será relativamente sem efeito para a maioria das espécies. Ainda mais, o problema com a pecuária é que ela ignora e elimina a maioria, se não todas, das alternativas terrestres, mostrando evidências de que, significativamente, não aumenta o padrão de vida dos residentes das várzeas nem a produção total de proteína animal, quando comparada com a pesca.

**TABELA 6. Economia da pesca versus pecuária nas várzeas amazônicas.**

Item	Pesca	Pecuária	Fonte
Produção potencial	1.500.000 t/ano	72.000 t/ano	Petrere et al. (1992); Goulding (1996)
Produção atual	200.000 t/ano	22.000 t/ano	Bayley & Petrere (1989); Goulding (1996)
Geração de emprego	70.000	5.000	Barthem (1996); Goulding (1996)
Renda mínima percapita	US\$ 1450/ano	US\$ 1300/ano	Goulding (1996)
Valor monetário	US\$ 100 - 200 milhões/ano	US\$ 44 milhões/ano	Petrere (1992); Goulding (1996)
Consumo médio: urbano	55,0 a 200 g/dia	33,3 g/dia	Amoroso (1981); Batista et al. (1995);
rural	370 a 550 g/dia	?	Cerdeira et al. (manuscrito); Goulding (1996); Shrimpton & Giugliano (1979)
Preço médio	US\$ 0.5 - 1.0/kg	US\$ 2.0/kg	Petrere (1992); Ruffino & Isaac (1994)

## 7 CONCLUSÃO

De acordo com Giacometti (1996), as perdas da biodiversidade resultantes da destruição de habitats e exploração irracional dos produtos naturais biológicos são avaliadas em função dos valores diretos e indiretos. Os valores indiretos afetam a sustentabilidade das populações dependentes desses produtos e também os materiais genéticos castigados pela erosão genética, o que, certamente, trarão sérias conseqüências futuras, pois as espécies estarão privadas da oportunidade de evolução, devido à redução da sua variabilidade genética. Em relação às perdas dos valores diretos, é possível estimá-las tomando-se por base os valores dos produtos colhidos e comercializados, como mostrado na comparação entre a economia da pesca *versus* pecuária.

A destruição de habitats da várzea resulta, entre outras coisas, na perda da biodiversidade, embora raríssimos estudos estejam disponíveis para se conhecer em que extensão as espécies tem desaparecido das várias regiões. A preocupação imediata é a perda das comunidades das florestas da várzea e das plantas herbáceas, devido ao seu importante papel na sustentação da maioria das espécies comerciais de peixes.

Para agravar a situação, a ausência do Poder Público, enquanto mediador e disciplinador da atividade pesqueira da Amazônia, permitiu o surgimento e/ou agravamento de

conflitos sociais na região, originados, sobretudo, pela competição entre os diferentes grupos de usuários dos recursos naturais da várzea (Ruffino & Isaac, 1994).

Logo, fatores de impacto como os acima citados, bem como poluição química (agrotóxicos, mercúrio), poluição orgânica (esgotos e subprodutos da indústria agropecuária), assoreamento dos rios e turvação das águas pela atividade mineradora, entre outras, acarretada pela expansão agrícola e urbana; barragens hidrelétricas, obstaculizando a complementação do ciclo reprodutivo das espécies de piracema e modificando as relações tróficas no ecossistema, são extremamente importantes e, por serem degradadores do meio ambiente e de difícil manejo, devem ser controlados ou comprometerão o ecossistema como um todo, impactando a ictiofauna e, por conseqüência, comprometendo a pesca.

Em síntese, somente através de processos integrados de gestão dos recursos ambientais será possível obterem-se soluções de compromisso viáveis entre as atividades causadoras de impacto e as de proteção, de forma a minimizar a degradação ambiental a níveis suportáveis e utilizar o recurso de maneira sustentável.

O Projeto IARA (IBAMA, 1995), preocupado com o manejo dos recursos pesqueiros no Médio Amazonas, enfatiza a importância do desenvolvimento de um modelo de gestão participativa, elaborando de forma efetiva, propostas de cooperação interinstitucionais com os diversos grupos e instituições identificadas com o potencial de envolvimento na execução das atividades previstas.

Partindo-se do conceito de que problemas geram problemas, foram identificados os principais problemas no contexto da situação atualmente focalizada e suas relações de causas e efeitos. As causas imediatas do problema inicial "a não sustentabilidade da pesca" foram identificadas e estruturadas em três grandes linhas:

1. Deficiente gestão de pesca - relacionada à limitada capacidade gerencial dos grupos e instituições envolvidos e ainda a não implementação do manejo participativo dos recursos pesqueiros;
2. Escassa integração social - relacionada aos conflitos sócio econômicos existentes na pesca e da pesca com outras atividade econômicas desenvolvidas na região; e
3. Comprometimento dos estoques pesqueiros - relacionado à pesca inadequada e à alteração/destruição de habitats.

Com base na análise dos problemas, foi elaborado um prognóstico da situação futura ou cenário desejável relacionado à sustentabilidade dos recursos pesqueiros no Médio Amazonas e as estratégias de ação a serem adotadas. Assim, segundo a estruturação lógica obtida, a estratégia de ação foi formulada através da finalidade, objetivo, resultados esperados e principais atividades a serem desenvolvidas nesta nova fase de 1996 a 1998.

O objetivo foi reformulado e definido como - "Medidas para assegurar o uso sustentável dos recursos aquáticos institucionalmente consolidadas" a qual contribuirá para a finalidade "Recursos Naturais na região do Médio Amazonas sustentavelmente utilizados".

Quatro resultados deverão ser alcançados para se atingir o objetivo formulado (Figura 2):

- R1 - Gerenciamento institucional melhorado;
- R2 - Gestão participativa da pesca implementada;
- R3 - Pesca e outras atividades econômicas melhor compatibilizadas; e
- R4 - Formas de exploração pesqueira adequadas.

Assim, o que se propõe é que a(s) estratégia(s) de manejo para os recursos pesqueiros na Amazônia siga(m) as linhas do Desenvolvimento Ecologicamente Sustentável (ESD), onde o manejo da pesca seria considerado um componente do manejo de todo o ecossistema (King, 1995). Os objetivos de um manejo baseado no ecossistema para o manejo da pesca incluiria o

uso sustentável tanto do ambiente como dos recursos, a manutenção dos processos ecológicos essenciais e a preservação da diversidade biológica em todos os níveis.

## RESUMO DA PALESTRA

### POTENCIALIDADES DAS VÁRZEAS PARA RECURSOS PESQUEIROS: UMA VISÃO SÓCIO ECONÔMICA E ECOLÓGICA

#### BACIA AMAZÔNICA:

- área total: 6 milhões de km<sup>2</sup>
- área brasileira: 3,9 milhões de km<sup>2</sup>
- área inundável: 300.000 km<sup>2</sup>
- floresta de várzea: 100.000 km<sup>2</sup>

#### IMPORTÂNCIA DA PESCA

##### 1. Fonte de renda:

- pesca para consumo: US\$ 200 milhões
- pesca ornamental: Estado Amazonas US\$ 2 milhões
- pesca ornamental: Estado Pará US\$ 250 mil
- pesca desportiva ?

##### 2. Fonte de proteína:

- área urbana: 50 a 200 g/dia
- área rural: 360 a 500 g/dia

##### 3. Geração de empregos:

- pescadores

Pará	30.000
Amazonas	18.234
Amapá	5.500
Acre	1.020
Porto Velho	750
- pessoas ligadas a:
  - fornecimento de suprimentos para viagens (redes, gelo, óleo, etc);
  - beneficiamento em frigoríficos;
  - transporte e comercialização (mercados e frigoríficos).

## 1. ESTATÍSTICAS EXISTENTES

### Histórico das estatísticas passadas - Dados publicados (analisados)

PERÍODO	LOCAL	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
1 ano	Porto Velho - rio Madeira	Goulding, 1978
1 ano	Itacoatiara	Smith, 1979
3 anos (76-78)	Manaus	Petrere, 1978a, 1978b, 1982
11 anos (76-86)	Manaus	Merona & Bittencourt, 1988, 1991; Merona, 1993
23 anos (72-95)	Belém - piramutaba	IBAMA, 1994
2 anos (92-93)	Santarém	Isaac & Ruffino, no prelo
1 ano (93)	Alenquer, Monte Alegre e Óbidos	Ruffino, no prelo

### Dados sobre produção apesqueira, coletados atualmente na Bacia Amazônica - Projeto em andamento

LOCAL	PROJETO	DESDE	FINANCIAMENTO	PESQUISADOR RESPONSÁVEL
Tefé	Mamirauá	1991	ODA/WWF/CNPq	Barthem
Belém (Ver o Peso)	MPEG-Ictiologia	1992	FINEP/SUDAM	Barthem
Belém e Vigia	IBAMA-Piramutaba	1979	SUDEPE/IBAMA	Vieira
Manaus (Panair)	PESCA	1993	FBB/FUA/INPA	Vandick
Santarém	IARA	1991	IBAMA/GTZ/CNPq	Isaac & Ruffino
Monte Alegre	IARA	1993	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Alenquer	IARA	1993	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Óbidos	IARA	1993	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Prainha	IARA	1994	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Oriximiná	IARA	1994	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino
Almeirim	IARA	1994	IBAMA/GTZ/Prefeitura	Ruffino

## POTENCIAL PESQUEIRO

### Estimativas do Potencial Pesqueiro para Amazônia

POTENCIAL PESQUEIRO (t/ano)	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
217.000	Bayley (1981)
514.000	Bayley & Petrere (1989)
425.000 a 1.500.000	Petrere (1992)
902.000	Merona (1993)

### Estoques sobrexplorados

- piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) - Barthem & Petrere (no prelo)
- tambaqui (*Colossoma macropomum*) - Isaac & Ruffino (1996)
- provavelmente pirarucu (*Arapaima gigas*) - Ruffino & Isaac (1994)

### Estimativas de Rendimento Pesqueiro para a Amazônia

Rio/Lago/Região	Rendimento (kg/ha)	Referências bibliográficas
Amazônia	200,0	Menezes (1972)
Rio Solimões, Japurá, Jutai, Içá	8,1	Bayley & Petrere (1989)
Rio Juruá	12,0	"
Rio Purus	13,2	"
Rio Amazonas, Estado Amazonas	14,7	"
Rio Madeira	18,6	"
Rio Negro	4,1	"
Rio Branco	6,3	"
Rio Amazonas, Estado Pará	21,0	"
Amazônia Boliviana	0,8	"
Amazônia Peruana	15,2	"
Amazônia Central	120,0	Bayley (1989)
Lago do Guri - Venezuela	80,0 - 200,0	Novoa et al. (1990)
Lago G. Mte. Alegre-Baixo Amazonas	10,4 - 47,3	Ruffino (1994)
Região do Ituqui - Baixo Amazonas	19,3	McGrath et al. (manuscrito)

### Desembarques Anuais Médios por Espécie, na Cidade de Santarém (1992 a 1995)

ESPÉCIES		DESEMBARQUES ANUAIS MÉDIOS	
Nome vulgar	Nome científico	toneladas	porcentagens
<b>CHARACIFORMES</b>			
Aracu	Schizodon spp., Leporinus spp.	163,4	4,0
Curimatá	Prochilodus nigricans	519,9	12,7
Jaraqui	Semaprochilodus spp.	314,8	7,7
Tambaqui	Colossoma macropomum	149,7	3,7
<b>SCIANIDAE</b>			
Pescada	Plagioscion spp.	273,3	6,7
<b>SILURIFORMES</b>			
Dourada	Brachyplatystoma flavicans	581,6	14,2
Filhote	Brachyplatystoma filamentosum	133,6	3,3
Mapará	Hypophthalmus spp.	693,6	16,9
Piramutaba	Brachyplatystoma vaillantii	171,7	4,2
Surubim	Pseudoplatystoma spp.	315,2	7,7
Outras espécies		639,5	15,6
<b>Total</b>		<b>4103,5</b>	<b>100,0</b>

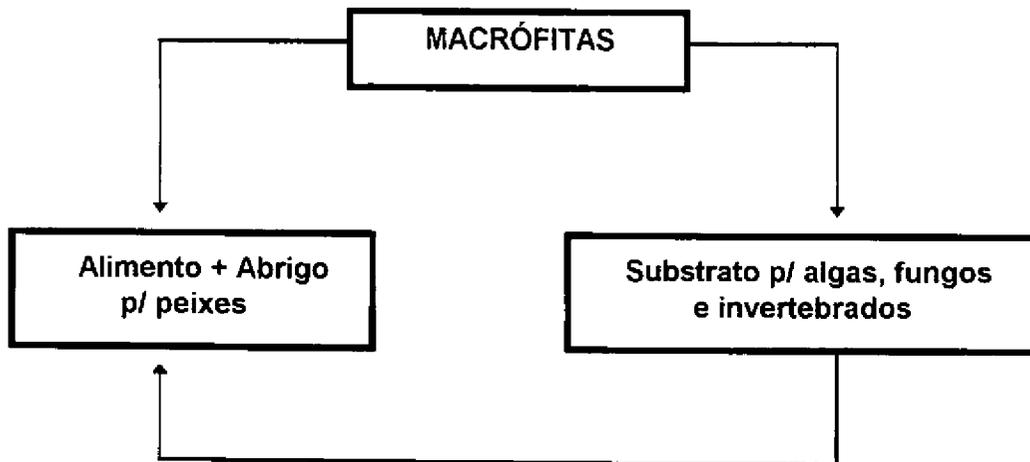
**A BASE DE SUSTENTAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS**

**PLANÍCIES INUNDÁVEIS  
CANAIS DO RIO  
ESTUÁRIO**

**FONTES DE PRODUÇÃO PRIMÁRIA**  
Florestas inundáveis + vegetações flutuantes + fitoplâncton + perifiton

**FRUTOS + SEMENTES** → **200 spp. PEIXES**

**PRODUÇÃO DE FRUTOS = 2,6 a 12,2 milhões t/ano**



**PRODUÇÃO DE MACRÓFITAS = 150 t/ha/ano mat. fresco  
30 t/ha/ano mat. seco**

**FITOPLÂNCION = 6 t/ha/ano  
PERIFITÓN = 6 t/ha/ano**

## IMPACTOS

**POLUIÇÃO QUÍMICA**  
agrotóxicos + mercúrio

**POLUIÇÃO ORGÂNICA**  
esgostos + subprodutos indústria agropecuária

**MINERAÇÃO**  
assoreamento de rios + turvação da água

## BARRAGENS HIDRELÉTRICAS

**DESMATAMENTOS**  
madeira + pecuária

### Economia da Pesca Versus Pecuária nas Várzeas Amazônicas.

ÍTEM	PESCA	PECUÁRIA	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Produção potencial	1.500.000 t/ano	72.000 t/ano	Petrere et al. (1992); Goulding (1996)
Produção atual	200.000 t/ano	22.000 t/ano	Bayley & Petrere (1989); Goulding (1996)
Geração de emprego	70.000	5.000	Barthem (1996); Goulding (1996)
Renda mínima/capita	US\$ 1450/ano	US\$ 1300/ano	Goulding (1996)
Valor monetário	US\$ 100 - 200 milhões/ano	US\$ 44 milhões/ano	Petrere (1992); Goulding (1996)
Consumo médio: urbano	55,0 a 200 g/dia	33,3 g/dia	Amoroso (1981); Batista et al. (1995); Cerdeira et al. (manuscrito); Goulding (1996); Shrimpton & Giugliano (1979)
rural	370,0 a 550 g/dia	?	
Preço médio	US\$ 0.5 - 1.0/kg	US\$ 2.0/kg	Petrere (1992); Ruffino & Isaac (1994)

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, B.D. do. Diagnóstico ambiental da atividade pesqueira e sistema de monitoramento e vigilância nas unidades demonstrativas das bacias do Tocantins-Araguaia (1), médio Tapajós (2) e Uatumã (3). Brasília: IBAMA/BIRD, 1994. 62p. Programa Piloto para a proteção das florestas tropicais do Brasil.
- AMAZONAS. Secretaria de Abastecimento e Produção Rural ...
- AMAZONAS. Secretaria de Estado da Produção Rural e Assuntos Fundiários.
- AMOROSO, M.C.M. Alimentação em um bairro pobre de Manaus, Amazonas. *Acta Amazônica*, v. 11, n.3, 1981. Suplemento.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro : IBGE, v. 53, 1993.
- BATISTA, V.S.; FREITAS, C.E.C.; BRASIL, D.F. Characterization of the actual status of commercial and communitary fisheries in the Central Amazonian Region. In: CONGRESS OF INTERNATIONAL ASSOCIATION OF THEORICAL AN APPLIED LIMNOLOGY. 26., 1995. Abstract 15.I./: IATAI, 1995.
- BAYLEY, P. B. Fish yield from the Amazon in Brazil: comparisons with African river yields and management possibilities. *Transactions of the American Fisheries Society*, v. 110:351-359, 1989.
- BAYLEY, P.B. Aquatic environments in the Amazon basin, with an analysis of carbon sources, fish production, and yield. *Canadian Special Publication of Fishery Aquatic Science*, v. 106:399-408, 1989.
- BAYLEY, P.B.; PETRERE JUNIOR, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status, and management options. In: *Canadian Special Publication of Fishery Aquatic Science*, v. 106:385-398, 1989.
- BARTHEM, R. B.; PETRERE JUNIOR, M. Fisheries and population dynamics of *Brachyplatystoma vaillantii* (Pimelodidae) in the Amazon Estuary. *Annals of the World Fisheries Congress*. (no prelo).
- BARTHEM, R. B. A pesca na várzea do médio Solimões (manuscrito).
- CALDEIRON, S.S., coord. **Recursos naturais e meio Ambiente: uma visão do Brasil**. Rio de Janeiro : IBGE, 1993, 154 p.
- CERDEIRA, R.G.P.; ISAAC, V.J.; RUFFINO, M.L. Captura de pescado pelas comunidades ribeirinhas do Lago Grande de Monte Alegre, PA - Brasil. (em preparação)
- CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M.L.; ISAAC, V.J. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA - Brasil. (manuscrito).

- COLLART, O.O. Produção de camarão no baixo Tocantins. Relatório Setorial. Convênio, Brasília : ELETRONORTE/CNPq/INPA. 1986. 37 p.
- DIAS NETO, J.; MESQUITA, J. X. de. Potencialidade e exploração dos recursos pesqueiros do Brasil. *Ciência e Cultura*, v. 40, n. 5, p. 427-441, 1986.
- GIACOMETTI, D.C. Valor dos produtos da biodiversidade do Brasil e estimativas de perda. *Caderno Sócio-Econômico*, n.1, p. 1-14, 1996.
- GOULDING, M.1979. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. Manaus : CNPq/INPA, 1979. 172 p.
- GOULDING, M. 1996. Pescarias amazônicas, proteção de habitats e fazendas nas várzeas: uma visão ecológica e econômica. Brasília : IBAMA/BIRD, 1996. 35p. Relatório Técnico para o Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea do Banco Mundial.
- GOULDING, M.; SMITH, N.J.H.; MAHAR, D. Floods of fortune: ecology and economy along the Amazon. New York : Columbia University Press, 1996.
- IBAMA. (Brasília, DF). Diagnóstico do setor pesqueiro do Amapá. Brasília, 1989 (mimeo).
- IBAMA. (Brasília, DF). Camarão norte e piramutaba. Relatórios das reuniões dos grupos permanentes de estudos-GPE's. Piramutaba. Brasília : 1994. p. 77-150 (IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca. n. 9).
- IBAMA. 1995. Projeto IARA - Administração dos Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: Estados do Pará e Amazonas. Brasília, 1995. 100p. (IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca. n. 15).
- IBGE. (Rio de Janeiro, RJ). 1994. Brasil em números. Rio de Janeiro : IBGE-CDDI, 1994, v. 3, 110 p.
- ISAAC, V.J.; BARTHEM, R.B. Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira: estado atual, problemas e perspectivas de manejo. Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Série. Antropologia, 1996.
- ISAAC, V.J.; MILSTEIN, A.; RUFFINO, M.L. A pesca artesanal no Baixo Amazonas - análise multivariada das capturas por espécie. *Acta Amazônica*, v. 26, n. 3, 1996.
- ISAAC, V.J.; MITLEWSKI, B; RUFFINO, M.L.; OLIVEIRA, P.R.S. Lago Grande de Monte Alegre: uma análise preliminar pesqueira e sócioeconômica de suas comunidades. Brasília : IBAMA. (IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca) manuscrito.
- ISAAC, V.J.; RUFFINO, M.L. Population dynamics of tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier 1818, in the Lower Amazon, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, n. , 1990. (no prelo).
- ISAAC, V.J.; RUFFINO, M.L. A estatística pesqueira no Baixo Amazonas: experiência do Projeto IARA. Brasília : IBAMA (no prelo a). (IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca).

- ISAAC, V.J.; RUFFINO, M.L. Informe estatístico do desembarque pesqueiro na cidade de Santarém, PA: 1992-1993. Brasília : IBAMA. (no prelo b). IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca).
- ISAAC, V.J.; RUFFINO, M.L.; MELLO, P. Considerações sobre o método de amostragem para coleta de dados sobre captura e esforço pesqueiro no Médio Amazonas (manuscrito).
- JUNK, W. 1983. As águas da região Amazônica. In: SALATI, E.; JUNK, W. J.; SCHUBART, H. O.; OLIVEIRA, A. E. **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. São Paulo : Brasiliense/CNPq. 1983. 327 pp.
- JUNK, W. The use of Amazonian floodplains under ecological perspective. **Interciencia**, v.14, n. 6, p. 317-322, 1989.
- KING, M. **Fisheries biology, assessment and management**. Oxford : Fishing News Books. 1995, 341 p.
- MCGRATH, D.G.; SILVA JUNIOR, U.; CROSSA, N.M. Fishing community lake management on the Amazon várzea (manuscrito).
- MENEZES, R.S. Potencial da pesca e piscicultura na Amazônia. **A Amazônia Brasileira em Foco**, v. 7, p. 34-62, 1972.
- MERONA, B. Fish communities and fishing in a floodplain lake of Central Amazonia. **Bulletin Ecology**, p. 21, v. 3, p. 71-76, 1990.
- MERONA, B. Pesca e ecologia dos recursos aquáticos na Amazônia. In: FURTADO, L.; MELLO, A.F.; LEITÃO, W., ed. **Povos das Aguas realidade e perspectiva na Amazônia**. Belém : MPEG/UFPA, 1993. p. 159-185.
- MERONA, B.; BITTENCOURT, M.M. A pesca na Amazônia através dos desembarques no mercado de Manaus: resultados preliminares. **Memoria da Sociedade de Ciencias Naturales La Salle**, v. 48, p. 433-453, 1988. Suplemento.
- MERONA, B.; M.M. BITTENCOURT. La pêche artisanale en Amazonie centrale: approches et difficultés. In: DURAND, J.R.; LEMOADLE, J., WEBER, J. ed. **La Recherche Face à la pêche artisanale**. Paris : ORSTOM, 1991. v. 1, p. 433-441.
- MERONA, B.; GASCUEL, D. Effects of effort and hydrological parameters on the overall abundance of and exploited fish community in a floodplain lake of Central Amazonia. **Aquatic Living Resources**, v. 6, n. 1, 1993.
- NOVOA, D.; KOONCE, J.; LOCCI, A.; RAMOS, F. La ictiofauna del Lago de Guri: composición, abundancia y potencial pesquero. II. Evaluación del potencial pesquero del Lago de Guri y estrategias de ordenamiento pesquero. **Memoria de la Sociedad Científica. Natural La Salle**, v.50, n. 133-134, p. 159-197, 1990.
- PETREIRE JUNIOR, M. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. I- Esforço e captura por unidade de esforço. **Acta Amazonica**, v. 8, n. 3, p. 439-454, 1978a.

- PETRERE JUNIOR, M. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II. Locais e aparelhos de captura e estatística de desembarque. *Acta Amazonica*, v. 8, n. 3, p. 439-454, 1978a. Suplemento.
- PETRERE JUNIOR, M. Ecology of the fisheries in the river Amazon and its tributaries in the Amazonas States (Brazil). East Anglia : University, 96 p. 1982. Tese de doutoramento.
- PETRERE JUNIOR, M. Relations among catches, fishing effort and river morphology for eight rivers in Amazonas State (Brazil), during 1976-1978. *Amazoniana*, v. 8, n. 2, p. 281-296, 1983.
- PETRERE JUNIOR, M. 1992. Pesca na Amazônia. p. 72-78. In: Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente-PARÁ. **SIMDAMAZÔNIA, Seminário Internacional Sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia.** Anais: Belém. PRODEPA. 567 p.
- PETRERE JUNIOR, M.; BARTHEM, R.B.; MAGNAWITA, A. Pesca e recursos pesqueiros. In: Seminário Internacional sobre o meio ambiente, pobreza e desenvolvimento da Amazônia - SIMDAMAZÔNIA. Anais. Belém : SCTA/ PRODEPA, 1992.
- PETRY, P. Deriva de ictioplâncton no paraná do Rei, várzea do Careuri, Amazônia central, Brasil. Manaus : INPA, 68p. Dissertação de Mestrado.
- REVISTA ESTATÍSTICA DA PESCA. Rio de Janeiro : IBGE. 1979 Rio de Janeiro.
- RIBEIRO, M. C. L. B.; PETRERE JUNIOR, M.; JURAS, A. F. Ecological integrity and fisheries ecology on the Araguaia-Tocantins river basin, Brazil. **Regulated Rivers: Research and Management**. (no prelo).
- RUFFINO, M.L. Relatório de Consultoria. Brasília : IBAMA/GTZ, 1994. 58p. Projeto IARA/IBAMA/GOPA/GTZ.
- RUFFINO, M.L. Desenvolvimento pesqueiro no Baixo Amazonas. In: PADOCH, C.; AYRES, J.M.; HENDERSON, A.; PINEDO-VASQUEZ, M. ed. **The diversity, development and conservation of the Amazon floodplain** (no prelo).
- RUFFINO, M.L.; CARVALHO, N.L.A. Aspectos da conservação, armazenamento e comercialização do pescado no Baixo Amazonas. CONFERÊNCIA REGIONAL DA AIM NA AMÉRICA LATINA, 2., 1995, Saúde e Atenção à Saúde na Região Amazônica. AIM/Fundação Esperança, 1995. p. 99-107.
- RUFFINO, M.L.; ISAAC, V.J. The Fisheries of the Lower Amazon: questions of management and development. *Acta Biologica Venezuelica*, v.15, n.2, p.37-46, 1994.
- RUFFINO, M.L.; ISAAC, V.J.; MILSTEIN, A. A pesca artesanal no Baixo Amazonas: uma análise descritiva dos desembarques na cidade de Santarém-PA (manuscrito).
- SANTOS, G.M. Composição do pescado e situação da pesca no Estado de Rondônia. *Acta Amazônica*, v.16/17, p. 43-84, 1987. Suplemento.

- SHRIMPSON, R.; GIUGLIANO, R. Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus - 1973-4. *Acta Amazonica*, v.9, n.1, p.117-141, 1979.
- SIOLI, H. **Amazônia: fundamentos de ecologia da maior região de florestas tropicais**. Petrópolis : Vozes, 1985.
- SMITH, N.J.H. **A pesca no rio Amazonas**. Manaus : CNPq/INPA, 1979. 154 p.
- SUDEPE. (Brasília, DF). Grupo de trabalho sobre peixes de águas interiores. In: ENCONTRO DO GRUPO DE TRABALHO E TREINAMENTO SOBRE AVALIAÇÃO DE ESTOQUES. 2., 1985, Brasília. Relatório. Brasília. 1985. p.335-428 (SUDEPE. Série Documento Técnico, 34)
- SUDEPE (Brasília, DF). Diagnóstico do setor pesqueiro do Estado do Amazonas. SUDEPE, (mimeo).
- SUDEPE (Brasília, DF). Diagnóstico do setor pesqueiro-Pará-1988. SUDEPE, (mimeo).
- SUDEPE (Brasília, DF). Diagnóstico do setor pesqueiro-Acre-1988. SUDEPE, (mimeo).
- TORRES, M.F.; CARVALHO JUNIOR, J. R. Estudo preliminar da pesca artesanal de peixes ornamentais no município de Ourém-PA. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi, 1988b (em preparação).
- TORRES, M.F.; CARVALHO JUNIOR, J. R. Estudo preliminar da pesca artesanal de peixes ornamentais no município de Ourém-PA (em preparação).
- WELCOMME, R.L. Some general and theoretical considerations on the yield of African rivers. *Journal of Fishery Biology*, v. 8, p. 351-364, 1976.
- WELCOMME, R.L. **The fisheries ecology of floodplain rivers**. London : Longmann, 1979, 317p.

# CONSIDERAÇÕES SOBRE O ECOSISTEMA DE VÁRZEA E ATIVIDADES DE PESQUISA EM RORAIMA

Antonio Carlos Centeno Cordeiro<sup>1</sup>  
Roberto Dantas de Medeiros<sup>1</sup>  
Daniel Gianluppi<sup>1</sup>  
Wellington Costa Rodrigues do Ó<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

O Estado de Roraima está situado na região Norte do Brasil, entre os paralelos 5° 16' Norte e 1° 35' Sul do Equador e entre os meridianos 58° 53' Leste e 64° 49' Oeste de Greenwich, com altitudes variando de 90m a 2875 m, constituindo a última fronteira agrícola do país. As potencialidades agrícolas e pecuária são apresentadas não só por sua localização privilegiada pela vizinhança com a Venezuela, Guiana e países do Caribe, mas principalmente pela diversificação de clima, solo, vegetação, relevo e recursos hídricos que apresenta. Possui área total de 230.104 km<sup>2</sup>, representando 6,4% da região Norte e 2,7% do país (Embrapa-CPAF/Roraima, 1994).

Roraima está subdividido em dois ecossistemas básicos, Cerrado (17%) e Mata (83%), que apresentam sistemas de exploração bem distintos. O médio e grande produtor utilizam as áreas de cerrado em atividades concentradas no cultivo de arroz irrigado mecanizado nas várzeas ou, ainda, na exploração da pecuária de corte de leite e cultivos de soja e milho nas áreas de terra-firme. No segundo sistema de exploração, destacam-se as pequenas propriedades, localizadas, principalmente, em projetos de colonização e assentamento, que utilizam a terra como principal fator para a produção de alimentos (Embrapa-UEPAT Boa Vista, 1987).

Embora possua aptidões edafoclimáticas para a exploração de um elenco de culturas, a ocorrência de estiagens prolongadas, principalmente em áreas de cerrado, contribui para diminuir ganhos na produtividade e produção. De acordo com Lameira & Coimbra (1989) em trabalho realizado com dados climáticos do período 1970 a 1987, é possível ocorrer "veranicos" na segunda e terceira semana de julho e na segunda semana de agosto, o que aumenta o risco da ocorrência de estiagem na fase reprodutiva das culturas, haja vista o curto período para o desenvolvimento das mesmas, maio a setembro (Embrapa-UEPAT Boa Vista, 1987).

Por outro lado, os assentamentos de colonos em diversos projetos de colonização (áreas de mata) efetuados no Estado com o uso de tecnologia rudimentar, não tem contribuído para elevação dos níveis de produtividade e produção. Assim, há necessidade de substituição gradativa do processo tradicional por métodos de menor risco e de maior produtividade.

Diante desse panorama, desdobraram-se ações em busca do desenvolvimento econômico de Roraima. O advento do Provárzeas em 1981/82 motivou o aproveitamento das várzeas existentes no Estado, cerca de 360.000 ha. Essas várzeas, principalmente as localizadas na região dos cerrados, apresentam topografia plana e facilidade para mecanização agrícola e irrigação de cultivos (Embrapa-CPAF/Roraima, 1994).

A opção de ocupação dessas várzeas foi com o cultivo do arroz irrigado, utilizando-se mecanização agrícola e tecnologias modernas em todas as etapas do processo produtivo.

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>.Agr<sup>o</sup>., MSc. Pesquisador da Embrapa-CPAF/Roraima, Caixa Postal 133, CEP 69301-970, Boa Vista, RR.

À luz dessas considerações, a Embrapa através do Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima (CPAF/Roraima), elaborou e desenvolve programação de pesquisa voltada para o aproveitamento sustentável das várzeas de Roraima.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DAS VÁRZEAS

As várzeas de Roraima são caracterizadas por serem saturadas e/ou submersas durante o período chuvoso (maio a setembro) e secas durante o período seco (outubro a março), quando são mais utilizadas para cultivos irrigados.

As águas límpidas dos rios e igarapés pouco contribuem para a melhoria das condições de fertilidade do solo, originalmente baixa. Foram levantados dados referentes às principais unidades de mapeamento com respectivas áreas e percentuais de várzeas de Roraima, assim como algumas características químicas e físicas (Tabelas 1 e 2).

**TABELA 1. Principais unidades de mapeamento com respectivas áreas e percentuais das várzeas de Roraima.**

Unidades de Mapeamento	Área		Várzeas dos Rios
	Ha	%	
PTa1	19.244	12	Mucajai e Apiaú
PTa3	26.022	16	Amajari
PTe1	16.455	10	Parimé, Cotingo, Maú e Surumu
PTe2	19.011	12	Maú e Surumu
HGPa1	15.989	10	Rio Branco
HGPa2	28.167	18	Uraricoera, Rio Branco, Surumu e Tacutu

Fonte: PROVAM (1996)

PTa-Plintossolo álico ; PTe-Plintossolo eutrófico ; HGP- Gley Pouco Húmico

Obs: área total mapeada : 160.211,11 ha

**TABELA 2. Principais unidades de mapeamento com algumas características químicas e físicas de várzeas de Roraima.**

Unidades	Silte (%)	Argila (%)	pH (H <sub>2</sub> O)	Saturação Alumínio (%)	P (ppm)	K (ppm)
PTa1	32	64	4,7	36	3	55
PTa3	42	37	4,6	13	5	70
PTe1	25	12	6,0	0	2	55
PTe2	33	16	5,3	15	2	67
HGPa1	43	49	4,4	63	4	44
HGPa2	63	35	4,4	58	3	55

Fonte: PROVAM (1996).

A malha hídrica de Roraima é bastante intensa, com rios de volume acentuado, como os rios Branco, Tacutu, Uraricoera, Surumu, Maú, Mucajai, Murupu, entre outros, além de igarapés permanentes.

A principal época de exploração das várzeas é no período seco, embora a existência de várzeas altas permita o cultivo durante todo o ano. A exemplo, cita-se o cultivo do arroz

irrigado, realizado de duas a três safras durante o ano, permitindo a obtenção, em três safras/ano, cerca de 15 t/ha.

As várzeas de Roraima apresentam, portanto, condições de solo que permitem a mecanização, mesmo saturados, favorecem a irrigação por inundação e/ou sulcos e apresentam condições climáticas favoráveis à produção de grãos durante o período seco exigindo entretanto, adubações pesadas para a obtenção de altas produtividades. Esses aspectos diferenciam as várzeas de Roraima daquelas do baixo rio Branco, do Amazonas e seus afluentes.

### 3 O CULTIVO DO ARROZ IRRIGADO

Com o cultivo do arroz irrigado nas várzeas de Roraima, a produtividade da cultura que era de 1.500 kg/ha, em sistema de sequeiro, foi elevada para 5.000 kg/ha, em sistema irrigado (Embrapa-UEPAT Boa Vista, 1987). São apresentados dados referentes à área colhida, quantidade produzida e rendimento médio de arroz irrigado em Roraima (Tabela 3).

**TABELA 3. Área colhida, quantidade produzida e rendimento médio de arroz irrigado em Roraima, no período de 1981/82 a 1995/96. Embrapa-CPAF/Roraima,1996.**

Ano	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (Kg/ha)
1981/82	643 mn	2605	4051
1982/83	700	2520	3600
1983/84	1012	3790	3745
1984/85	602	2003	3328
1985/86	736	3093	4200
1986/87	1343	6045	4508
1987/88	1512	6654	4400
1988/89	3000	15000	5000
1989/90	3025	7705	2547
1990/91	2750	11000	4000
1991/92	5000	22500	4500
1992/93	7000	31500	4500
1993/94	7000	31500	4500
1994/95	6000	30000	5000
1995/96	6000	30000	5000

Fonte: IBGE, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola(1981-1996)

Atualmente são explorados cerca de 6.000 ha de várzeas com arroz irrigado, permitindo a obtenção de produtividade média de 5.000 kg/ha e produção de 30.000 t de arroz em casca, suficientes para o abastecimento do mercado interno e permitir excedentes para o mercado de Manaus. Aliado ao cultivo, foram estabelecidas várias agroindústrias que beneficiam e comercializam o produto. Esta atividade é considerada a mais organizada do Estado.

Em termos de mercado potencial está o Estado do Amazonas, cuja demanda de arroz só em Manaus, atinge cerca de 90.000 t de arroz branco, e Roraima não atende 10% dessa demanda, o que permite quadruplicar a atual área cultivada.

Por outro lado, a exploração das várzeas com monocultivo de arroz, aliado à intensa utilização de insumos, máquinas e implementos agrícolas vem apresentando problemas, tais

como o decréscimo da produtividade da cultura em solos com três a quatro anos de cultivo sucessivos, o aparecimento de ervas daninhas (inclui-se aqui o arroz vermelho), o surgimento da doença (brusone) na época chuvosa, levando, em alguns casos, os produtores a abandonarem suas áreas em busca de outras ainda não exploradas.

#### **4 ATIVIDADES DA PESQUISA**

Aliado ao incentivo de utilização das várzeas, a participação da pesquisa foi fundamental no que concerne à geração/adaptação de tecnologias ao sistema de produção local de arroz irrigado. Trabalhos realizados por Cordeiro & Mascarenhas (1983) e Ribeiro et al. (1985) mostram o potencial produtivo e a boa qualidade de grãos de algumas cultivares de arroz, levando Cordeiro (1988) a recomendar, para cultivo nas várzeas de Roraima, as cultivares BR IRGA 409, BR IRGA 410, CICA-8 e Bluebelle. Posteriormente, outras cultivares foram recomendadas como, BR IRGA 414 e BR IRGA 412. Cordeiro (1988) faz ainda uma série de recomendações básicas para o arroz irrigado em Roraima.

Mais recentemente, outras cultivares foram incorporadas ao sistema de produção local, como IRGA 416, Chuí e Taim. Embora todas as cultivares recomendadas apresentem produtividade semelhante ao maior produtor nacional (Rio Grande do Sul), à exceção da cv. Taim, as demais são suscetíveis à brusone, o que determina preocupação da pesquisa no que concerne a alternativas de novos materiais para cultivo. Por outro lado, o custo de produção local, dado ao isolamento geográfico do Estado em relação ao centro-sul do país, é elevado, exigindo ações da pesquisa para aumentar o patamar de produtividade.

Existem ainda, segundo estimativas do CPAF/Roraima, cerca de 3.000 ha de várzeas abandonadas, que poderiam ser novamente incorporadas ao processo produtivo, caso recuperadas.

De acordo com Rocha (1986), no Estado do Rio Grande do Sul, a principal limitação para intensificar o uso das várzeas com o arroz é o risco da inutilização dessas áreas com arroz vermelho. Ainda Rocha (1986), o mais correto seria intensificar o uso das várzeas associando práticas de controle de plantas daninhas, uso de sementes de boa qualidade, rotação de culturas, uso adequado de herbicidas e plantio direto ou semi-direto do arroz, entre outros.

Sendo assim, as atividades de pesquisa em áreas de várzeas, em Roraima, estão concentradas nos seguintes subprojetos.

##### **4.1 Desenvolvimento e seleção de genótipos de arroz irrigado para Roraima.**

A curto prazo, objetiva-se recomendar e/ou lançar cultivares com resistência a doenças, principalmente brusone, que apresentem qualidade de grãos e produtividade iguais ou melhores que a cultivar BR IRGA 409 (padrão nacional), a mais cultivada no Estado, e a, médio e longo prazos, obter linhagens com produtividade elevada através da seleção recorrente e do melhoramento convencional.

A programação consiste na condução dos seguintes experimentos:

###### **4.1.1 Ensaio de observação**

A identificação de genótipos promissores para serem submetidos a testes de rendimento em fase posterior é o principal objetivo deste experimento, onde os genótipos são

rigorosamente selecionados para qualidade de grãos e resistência às principais doenças. O número de entradas geralmente é superior a 100.

#### **4.1.2 Ensaio comparativo preliminar**

Pôr meio de testes, genótipos estão sendo selecionados no “Ensaio de observação”, efetuando-se basicamente, as mesmas avaliações; a diferença está no número de materiais em teste (bem menor, em torno de 20) e na utilização de delineamento experimental.

#### **4.1.3 Ensaio comparativo avançado**

Avaliação dos genótipos selecionados no Ensaio Preliminar, constituindo-se na última etapa de seleção antes de se recomendar e/ou lançar uma cultivar. Normalmente, o número de materiais em teste é em torno de 20.

#### **4.1.4 Seleção em Populações de Cruzamentos de Arroz Irrigado**

Neste ensaio, propõe-se a obtenção de genótipos com maior potencial produtivo do que as cultivares comerciais em uso em Roraima, resistentes a doenças, ao acamamento e mantendo a qualidade de grãos. Linhagens geradas, por esse ensaio, são incorporadas em rede nacional para avaliação em todo o país.

#### **4.1.5 Seleção recorrente em arroz irrigado**

Método alternativo para obtenção de genótipos com maior potencial produtivo que os atualmente em uso no Brasil. Pretende-se, com isso, ampliar a base genética das cultivares, levando em consideração que a maioria dos materiais lançados por serem descendentes dos mesmos parentais, não é possível aumentar o patamar de produtividade.

### ***Resultados relevantes até o momento***

- Recomendação das cultivares comerciais IRGA 416 (ciclo precoce-90 dias) com 5,7 t/ha e Javaé (ciclo médio-115 dias) com 6,0 t/ha, médias de cinco anos de teste (Tabela 4). A cultivar Javaé apresenta resistência à brusone.
- Lançamento, em 1995, da linhagem CNA 7484 (New Rex/ IR 19743-25-2-2// BR IRGA 409), que apresentou produtividade média de 6,70 t/ha em cinco anos de avaliação, superior em 11% à testemunha local (BR IRGA 409). Além disso, apresenta boa qualidade de grãos e resistência à brusone nas folhas. A nova cultivar foi denominada “Roraima” e encontra-se em processo de multiplicação de sementes para posterior utilização no sistema de produção local (Tabela 4).
- Desenvolvimento e obtenção de 42 novas linhagens de arroz irrigado, através do melhoramento convencional (produtividade média de 6,0 t/ha).
- Desenvolvimento e obtenção de 602 famílias (S4) de arroz irrigado através da seleção recorrente. Com este método tem-se obtido produtividades de até 10 t/ha a 11 t/ha a nível experimental.
- Recomendação, em 1996, de duas novas cultivares: Taim (moderadamente resistente à brusone) e IRGA 417 (resistente à brusone), que apresentaram excelente qualidade de grãos e produtividade média em torno de 7 t/ha (média de três anos).

**TABELA 4. Desempenho produtivo das cultivares de arroz irrigado, Roraima, IRGA 416 e Javaé em comparação com outras cultivares recomendadas para Roraima. Embrapa-CPAF/Roraima, 1996.**

Cultivar	Produtividade ( t/ha )					Média	%
	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95		
Roraima	5,50	6,20	6,06	9,17	6,54	6,70	111
BR IRGA 409	4,60	5,80	6,40	8,62	4,87	6,06	100
BR IRGA 412	---	5,70	5,40	7,78	5,54	6,10	101
BR IRGA 414	4,70	5,80	4,90	5,00	4,00	4,88	81
IRGA 416	----	5,40	5,28	6,97	5,30	5,74	95
Javaé	-----	4,71	6,32	8,09	5,11	6,06	100

obs: BR IRGA 414 e IRGA 416 (ciclo de 90 dias). As demais 115 dias.

#### 4.2 Práticas de manejo para o aproveitamento de várzeas de Roraima.

O objetivo geral é promover o aproveitamento racional das várzeas de Roraima, com sistemas agrícolas sustentáveis.

Os objetivos específicos são:

- . Introduzir e avaliar leguminosas para adubação verde e rotação de culturas;
- . Estabelecer o controle de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado através do uso e manejo de herbicidas, tipos de preparo do solo, sistemas de semeadura e manejo de água na irrigação;
- . Estabelecer melhor interação entre densidade de semeadura e adubação nitrogenada de cobertura;
- . Verificar o efeito do calcário, FTE BR 12 e tipos de preparo do solo, bem como, suas interações na produtividade do arroz irrigado em áreas de várzeas abandonadas;
- . Averiguar prováveis limitações nutricionais dos solos de várzeas com cultivos contínuos; e
- . Avaliar cultivos alternativos à cultura do arroz irrigado em solos de várzea.

#### **Resultados relevantes até o momento**

- A combinação de 150 kg/ha de sementes a lanço com 100 kg/ha de nitrogênio em cobertura foi a que apresentou a maior produtividade (5,5 t/ha) para o arroz irrigado (Cv. Javaé) em solo de várzea do rio Branco, com três anos de cultivo contínuo com este cereal.
- Culturas como o algodão, milho e feijão caupi, testados em área de várzea em sucessão ao arroz irrigado, apresentaram-se promissoras para esse ecossistema, produzindo os maiores rendimentos quando irrigados por sulco (algodão, 3.420 kg/ha), aspersão (milho, 5.329 kg/ha e feijão caupi, 1.636 kg/ha). As culturas de algodão e milho apresentaram melhores rendimentos em solo com preparo profundo (arado de aiveca), enquanto que o feijão caupi não apresentou diferença quanto ao rendimento, quando o solo foi preparado ou de maneira convencional ou profundo.
- Avaliando-se os diferentes preparos de solo, manejos de água e controle de plantas daninhas em plantio de arroz irrigado em solo de várzea com tres anos de cultivos sucessivos, observou-se que:
  - . Nos preparos em que foi utilizada a combinação de grade aradora (1) + grade niveladora (2), com 6,97 t/ha e grade aradora (1)+ arado de aiveca (1)+ grade

niveladora (2), com 6,98 t/ha, foram os que proporcionaram maiores rendimentos de arroz irrigado (Cv. IRGA 416).

- . Não houve diferença em termos de rendimento para os sistemas de manejo de água com inundação contínua e inundação intermitente (6,60 t/ha, em média).
- . O controle mais eficiente de plantas daninhas (folhas estreitas, folhas largas e ciperáceas) foi com a utilização de Oxadiazon na dosagem de 1,0 kg/ha em pré-emergência (7,24 t/ha) e com a combinação de Oxadiazon (pré) + Propanil e 2,4-D (pós), com 6,98 t/ha.

- Avaliando-se, ainda, dois sistemas de semeadura e controle de plantas daninhas através de herbicidas pré-emergentes, aplicados sobre duas condições de solo (seco e úmido), também em área de terceiro ano, obteve-se os seguintes resultados:
  - . A semeadura em linhas (30cm com 120 sementes/m linear) proporcionou a maior produtividade média (6,45 t/ha) em relação ao plantio à lanço (200 kg/ha), 5,99 t/ha. No sistema em linhas, foram gastos 150 kg/ha de sementes (25% a menos que no sistema à lanço).
  - . O controle de plantas daninhas foi mais eficiente com a aplicação dos produtos em solo úmido. O melhor resultado foi obtido com 3l/ha de RONSTAR 250 BR (Oxadiazon-0,75 kg/ha), com rendimento de 7,04 t/ha.
- Analisando-se o efeito da aplicação de calcário e FTE BR 12 e dois tipos de preparo do solo no rendimento do arroz irrigado em área de várzea cultivada a aproximadamente sete anos, obtiveram-se os seguintes resultados:
  - . Quando não foi utilizado calcário, a aplicação de 50 kg/ha de FTE BR-12 aumentou a produtividade do arroz em 260 kg/ha, no preparo do solo convencional (6,25 t/ha e 5,99 t/ha) e em 967 kg/ha, no preparo profundo (6,60 t/ha e 5,63 t/ha).
  - . A resposta à aplicação de calcário foi pequena, no entanto, crescente.
  - . Os rendimentos de arroz irrigado foram sempre maiores com a utilização de preparo do solo profundo.

#### **4.3 Adubação mineral para o arroz irrigado em várzea de Roraima.**

Objetiva recomendar níveis adequados de nitrogênio, fósforo e potássio para arroz irrigado, cultivado em solos com diferentes anos de cultivos sucessivos em várzea.

##### ***Resultados relevantes até o momento***

- A produção de grãos de arroz é insignificante quando não se aplica nitrogênio e fósforo;
- Há resposta à aplicação de N até às doses de 100 kg/ha de nitrogênio.
- A resposta a fósforo é significativa, nos dois primeiros plantios, na dosagem de 110 kg/ha de  $P_2O_5$ . A partir daí, a resposta diminui, provavelmente em decorrência do efeito residual do mesmo.
- A aplicação de diferentes doses de  $K_2O$  (potássio) praticamente não influenciou o rendimento do arroz irrigado.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORDEIRO, A.C.C. Recomendações básicas para o cultivo do arroz irrigado em Roraima. Boa Vista : Embrapa-UEPAT Boa Vista, 1988. 13p. (Comunicado Técnico,3).
- CORDEIRO, A.C.C.; MASCARENHAS,R.E.B. Comportamento de cultivares de arroz em várzeas de Roraima. Boa Vista, Embrapa-UEPAT Boa Vista,1983. 7p. (Pesquisa em Andamento, 3)
- Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima. Plano Diretor. Boa Vista : 1994. 28p.
- Embrapa. Unidade de Execução de Pesquisa de âmbito Territorial de Boa Vista (Boa Vista, RR). Programa de Pesquisa com Irrigação para o Território Federal de Roraima. Boa Vista, 1987. 33p (datilografado).
- LAMEIRA, O. A.; COIMBRA, J.M.A. Probabilidades do início e término do período chuvoso e da ocorrência de veranicos em Boa Vista, RR. Boa Vista : Embrapa-UEPAE Boa Vista, 1989. 4p. (Comunicado Técnico, 6).
- PROVAM (Belém, PA). Caracterização dos solos, avaliação da aptidão agrícola das terras e indicativo de culturas para as várzeas do cerrado do Estado de Roraima : Relatório Final. Belém : SUDAM, 1996. 2v. Acordo SUDAM/OEA/Embrapa CPATU.
- RIBEIRO, P.H.E; CORDEIRO, A.C.C.; RANGEL, P.H.N. Introdução e avaliação de cultivares e linhagens de arroz em várzea de Roraima. Boa Vista : Embrapa-UEPAT Boa Vista, 1985. 3p. (Pesquisa em Andamento, 1).
- ROCHA, J.A.M. da. O futuro do Rio Grande: várzea, lavoura e pecuária. Lavoura Arrozeira, v.39, n. 368, set/out.1986.

# EXPERIÊNCIAS AGRÍCOLAS NAS VÁRZEAS DO ESTADO DO AMAPÁ

Emanuel da Silva Cavalcante<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

O Estado do Amapá possui uma área de 140.276 km<sup>2</sup>, que representa cerca de 1,65% da superfície geográfica do Brasil. A população recenseada em 1994 foi de 330.178 habitantes, aproximadamente, 76% de habitantes na área urbana e 24% na zona rural. A taxa de crescimento anual é de 4,35%. O Estado possui dezesseis municípios e dois tipos climáticos segundo a classificação de Köppen. Afi, que caracteriza-se por apresentar chuvas abundantes durante o ano, onde os totais pluviométricos mensais são iguais ou superiores a 60 mm, ocorrendo na porção central do Amapá, e Ami de regime pluviométrico elevado, mas com uma estação relativamente seca, predominando na maior parte do Estado (Figura 1).

Os solos do Amapá são, em geral, de baixa fertilidade e elevada acidez, e as classes de maior representatividade são Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Gley Pouco-Húmico e Gley Húmico.

A cobertura vegetal do Amapá permite o estabelecimento de quatro regiões ecológicas distintas (Figura 2):

- **Floresta densa tropical** - a mais extensa das quatro regiões ecológicas, cobre uma área de 106.422 km<sup>2</sup>, equivalente a 75,86% da área do Amapá.

- **Formação pioneira ou campos inundáveis** - áreas da faixa litorânea com 17.445 km<sup>2</sup>, equivalente a 12,44% da área total, dividida em duas sub-regiões: campos e mangues. A sub-região dos campos sofre inundações periódicas em consequência das elevadas precipitações pluviométricas e da influência das marés. Não há praticamente influência salina. A sub-região dos mangues sofre efeitos da salinidade do mar, que funciona como fator seletivo da vegetação.

- **Cerrados** - faixa sedimentar terciária que se estende na direção norte/sul, ocupa uma área de 12.979 km<sup>2</sup>, que corresponde a 9,25% da superfície do Amapá.

- **Faixa de contato** - apresenta formação vegetativa de transição entre cerrados e floresta densa. Abrange uma área de 3.566 km<sup>2</sup> correspondente a 2,54% da área do estado.

Centro de Pesquisa Agroflorestral do Amapá (CPAF-Amapá) a partir de 1983, vem desenvolvendo algumas experiências com cultivos agrícolas, entre eles destacam-se as culturas de sorgo (forrageiro, sacarino e granífero), arroz, milho, mandioca, gramíneas forrageiras e testes de sistemas de plantio.

Inicialmente, a título de ilustração, são mostrados algumas análises químicas representativas dos solos de várzea do Município de Mazagão, onde se concentram a quase totalidade dos experimentos conduzidos no estado (Tabela 1).

Visando criar alternativas de aproveitamento econômico das várzeas, foram conduzidos três ensaios com a cultura do sorgo, sendo testados onze genótipos de forrageiro, vinte e um granífero e dez sacarino.

Foi avaliado o desempenho dos melhores materiais em termo de produtividade, assim como algumas características agrônômicas (Tabelas 2, 3 e 4). Ressalta-se que, para sorgo sacarino, a produtividade foi medida em termo de produção de massa verde, haja vista a dificuldade de se medir o teor de "brix" dos genótipos.

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc. EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestral do Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68902-280 Macapá, AP.

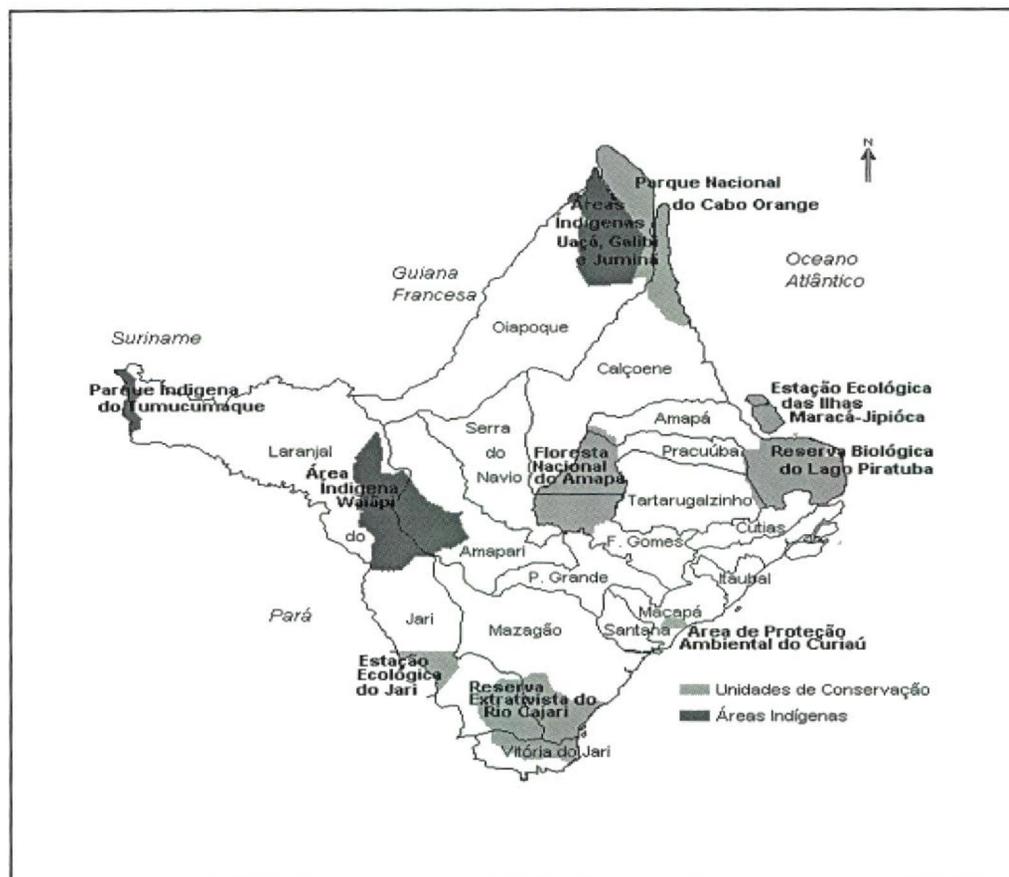


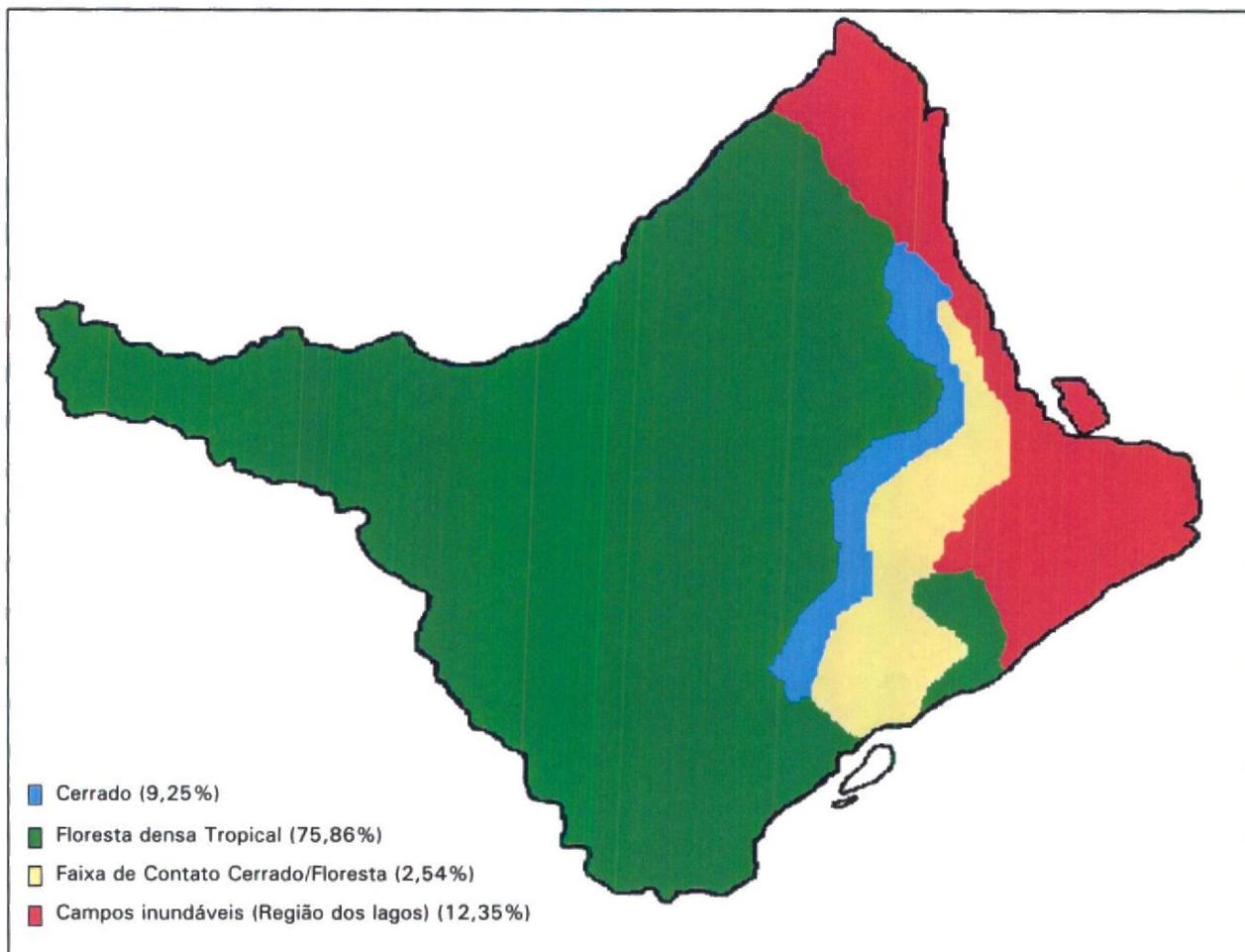
FIGURA 1. Mapa fisiográfico do Estado do Amapá.

TABELA 1. Análise química de solos de várzeas do Amapá.

Cultura	pH	P (ppm)	K (ppm)	Ca+Mg (Meq/100cm <sup>3</sup> )	Al (Meq/100cm <sup>3</sup> )
S. Forrageiro (1984)	5,3	33	184	9,6	0,1
S. Sacarino (1984)	5,2	39	74	9,6	0,3
S. Granífero (1984)	5,3	42	160	9,0	0,2
Arroz (1983)	5,8	24	27	2,1	0,4
Arroz (1982)	5,2	15	51	7,1	0,1
Arroz (1991)	6,0	14	108	12,9	0,1
Arroz (1991)	5,7	17	82	12,1	0,1
Arroz (1991)	5,8	17	89	13,6	0,1
Forrageira (1982)	5,2	15	51	7,1	0,2
Milho (1989)	5,4	20	51	10,7	0,2
Milho (1983)	5,8	31	60	10,8	0,2
S. Plantio (1983)	5,5	20	49	9,6	0,3
S. Plantio (1984)	5,4	21	51	10,7	0,2
Média	5,5	24	80	9,6	0,2

**TABELA 2. Sorgo forrageiro nas várzeas do Amapá.**

Cultivares	Altura/planta (cm)		Florescimento (dias)		Produção de massa verde (kg/ha)		
	1º corte	2º corte	1º ciclo	2º ciclo	1º corte	2º corte	Total
IPA 467 (v)	283	257	100	69	41.134	31.678	78.812
IPA 7301158 (v)	425	283	98	69	33.321	27.560	60.871
CMSXS 717	240	252	69	64	29.482	19.398	48.870



**FIGURA 2. Cobertura vegetal do Estado do Amapá.**

**TABELA 3. Sorgo sacarino nas várzeas do Amapá.**

Cultivares	Altura/planta (cm)	Florescimento (nº dias)	Produção de massa verde (kg/ha)
CMSXS 735 (h)	311	63	33.669
CMSXS 623 (v)	272	75	31.544
BR 505 (v)	278	69	30.356

**TABELA 4. Sorgo granífero nas várzeas do Amapá.**

Cultivares	Altura/planta (cm)	Florescimento (nº dias)	Produtividade (kg/ha)
Pioneer B-815	153	55	3.918
Savana 5	184	55	3.914
Ag 1003	154	62	3.789
G-522 DR	142	51	3.561

Objetivando identificar gramíneas forrageiras de bom potencial produtivo e valor nutritivo visando a formação de pastagens em área de várzea, foram avaliados nove materiais no Município de Mazagão. Os resultados indicaram que canarana ereta-lisa e canarana-de-paramaribo foram as gramíneas mais promissoras (Tabela 5).

**TABELA 5. Gramíneas forrageiras nas várzeas do Amapá.**

Gramínea	Matéria Seca (t/ha)	% na Matéria Seca				
		PB	Ca	P	K	Mg
Canarana Ereta-lisa	19,2	4,6	0,41	0,13	1,2	0,18
Canarana de Paramaribo	18,9	5,4	0,40	0,15	1,2	0,13

Inúmeros genótipos de arroz têm sido avaliados nos últimos anos, sendo recomendado a cultivar Ajuricaba. Recentemente, a linhagem CNA 6343 (Tabela 6) tem demonstrado bom potencial produtivo, o que leva a crer que este material poderá ser uma nova opção para a expansão da rizicultura nas várzeas do Amapá.

**TABELA 6. Arroz nas várzeas do Amapá.**

Genotipo	Produtividade (kg/ha)						Média
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
Ajuricaba	1.820	515 812	1.135 2.585	-	-	-	1.373
CNA 6343	4.407	1.048 1.406	3.974	3.952	2.765	7.738	3.612

Recentemente, iniciou-se um trabalho com mandioca visando identificar materiais de elevado potencial produtivo e resistente à podridão radicular. Dos materiais introduzidos do Estado do Amazonas no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (CPAA), as de melhores comportamento produtivo foram IM 186 e IM 157 (Tabela 7).

**TABELA 7. Mandioca nas várzeas do Amapá.**

Cultivares	Produtividade(t/ha)
Amazonas - EMBRAPA 8 (IM 186)	15
Mãe Joana (IM 157)	13

Apesar da potencialidade produtiva apresentada pelos solos de várzea, sua utilização racional tem sido limitada pela grande incidência de invasoras e pela falta de sistemas de plantio que melhor aproveite os recursos ambientais das pequenas propriedades. Dessa forma, foram testados oito sistemas e plantio envolvendo as culturas de milho, arroz, caupi e mandioca. Com produtividade de arroz de 1.600kg/ha, mandioca 5,2t/raiz/ha (colhido aos cinco meses) e milho 1.800 kg/ha, o melhor desempenho produtivo foi apresentado pelo sistema de plantio, onde houve, monocultivo de arroz (0,3m x 0,3m), sendo que, após sua colheita, houve plantio de mandioca (2,4m x 1,0m) e, entre suas fileiras, o semeio de duas linhas de milho (1,0m x 0,5m).

O milho pode ser considerado como a cultura de maior expressão de cultivo nas várzeas do Amapá. Isso pode estar relacionado com a facilidade de comercialização (milho verde e grãos), além da possibilidade de utilização de dois cultivos anuais com bons rendimentos produtivos. O CPAF-Amapá tem intensificado a avaliação de materiais adaptados à várzea com vistas à recomendação para os sistemas de produção local. Foi avaliado o desempenho produtivo de três genótipos de milho, com amplas possibilidades de incremento de produtividade nas várzeas do Amapá (Tabela 8).

**TABELA 8. Milho nas várzeas do Amapá.**

Genótipo	Produtividade		Total
	1º Cultivo	2º Cultivo	
CMS 14 (Pool 25)	4.933	4.124	9.057
Contimax 133	4.460	4.063	8.523
BR-5102	4.835	3.414	8.249

Embora apresente grande potencialidade para a exploração agrícola, basicamente em função da relativa fertilidade natural, a utilização das várzeas apresenta algumas dificuldades que merecem ser destacadas, tais como: a) total inexistência de infra-estrutura; b) desuniformidade na topografia (excesso de igarapés vicinais); c) falta de equipamentos adequados (todas as operações agrícolas são feitas de forma manual); d) presença constante de plantas daninhas - fator de maior relevância no que diz respeito à exploração agrícola das várzeas no Estado do Amapá.

## 2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.N.B.; ALVES, R.M.M.; MOCHIUTTI, S. Diagnóstico da agropecuária amapaense. Macapá : EMBRAPA-CPAF/Amapá, 1992. 44p. (EMBRAPA-CPAF/Amapá. Documentos, 3).

CAVALCANTE, E. da S. Sistemas de plantio de culturas anuais nas várzeas do Amapá. Macapá : EMBRAPA-CPAF-Amapá, 1996. 14p. (EMBRAPA-CPAF/Amapá. Boletim de Pesquisa, 16).

RABELO, B.V.R.; CHAGAS, M. A. A. Aspectos ambientais do Amapá. Macapá: SEPLAN, 1996. 31p.

## UTILIZAÇÃO DE AZOLLA COMO FONTE DE NITROGÊNIO PARA A CULTURA DO ARROZ NAS VÁRZEAS DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Evandro Barbosa Mascarenhas<sup>1</sup>

As extensas áreas de várzeas da Amazônia, estimadas em 20 milhões de hectares, onde predominam solos de média e alta fertilidade, são um potencial imenso, que pode ser explorado com sistemas de produção de culturas de ciclo curto, entre elas o arroz irrigado. Embora esses solos sejam dotados de boa fertilidade, em um sistema de exploração contínuo visando altas produções, exigem o uso de insumos modernos, incluindo a aplicação de adubos nitrogenados. A possibilidade da substituição parcial ou total desses fertilizantes por nitrogênio atmosférico obtido por sistemas biológicos é uma alternativa econômica viável. Entre os vários sistemas biológicos fixadores de nitrogênio atmosférico existentes destaca-se a *Azolla*, uma pteridofita aquática, flutuante de rápido crescimento, que ocorre em lagos, rios, tanques, campos arrozeiros e outros ecossistemas aquáticos, amplamente distribuída em regiões temperadas e tropicais. Desenvolve-se em simbiose com a alga lianofícia *Anabaena azollae* alcançando taxas que variam de 450 kg/ha/ano a 864 kg/N/ha/ano.

Em experimentos conduzidos no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU) EMBRAPA em Belém, PA, no período de 1984 a 1994, constataram-se, dentre as sete espécies existente no mundo, as mais promissoras em produção de matéria seca foram: *Pinnata* var. *imbricata* com 584,95 kg/ha/ano seguida de *A. pinnata* var. *pinnata*, *A. Carolirana* e *A. microphylla* com 513,53 kg/ha/ano, 454,85 kg/ha/ano e 299,12 kg/ha/ano, respectivamente, com produções ciclas em intervalos de catorze dias. Nestes ensaios foram feitas adubações foliares com superfosfato triplo em solução a 1% na base de 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha a cada três dias, a partir da inoculação de 0,3 kg/m<sup>2</sup> de *Azolla*.

Com relação à cultura do arroz irrigado em várzea sistematizada utilizando-se o método de irrigação por inundação, foi conduzido um experimento com a cultivar CICA-8 e *Azolla* em consórcio, incorporado ao solo e com a adubação nitrogenada à base de 60 kg N/ha.

Os melhores resultados foram: *Azolla* em consórcio com arroz e incorporada com 4.766,47 kg/ha, seguido de arroz e nitrogênio mineral e arroz e *azolla* incorporada com 4.555,26 kg/ha e 4.439,43 kg/ha. Devido a um melhor controle das plantas daninhas, a testemunha apresentou uma produção de 3.411,97 kg/ha.

Para as condições de várzea do rio Guamá, a utilização de consórcio com incorporação de *A. pinnata* var. *imbricata* pode substituir o uso da adubação nitrogenada na base de 60 kg de N/ha. O emprego dessa tecnologia proporciona um aumento de mais de 400% em relação à produtividade média de arroz no Estado do Pará, que é de 1.173 kg/ha além de controlar eficientemente as plantas daninhas em arroz irrigado.

---

<sup>1</sup> Engº Agrº, EMBRAPA-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

# USO AGRÍCOLA ATUAL E POTENCIAL DAS VÁRZEAS DO ESTADO DO AMAZONAS

Manoel da Silva Cravo<sup>1</sup>  
Miguel Costa Dias<sup>2</sup>  
José Jackson B. N. Xavier<sup>1</sup>  
João Ferdinando Barreto<sup>2</sup>  
Gilvan Coimbra Martins<sup>3</sup>

## 1 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS VÁRZEAS DO AMAZONAS

### 1.1 Caracterização das Várzeas

Os principais solos do Estado do Amazonas estão localizados em dois grandes ecossistemas: "terra firme" e "várzeas". Terra firme é um termo genérico usado na região amazônica para designar locais que não sofrem influência das inundações provocadas pelos rios. Esse ecossistema, que cobre a maior parte do Estado, tem seus principais solos classificados como Latossolos e Podzólicos, caracterizados, com raras exceções, como de baixa fertilidade e elevada acidez.

O termo "várzea" é utilizado para designar áreas sujeitas a inundações periódicas causadas pela enchente dos rios. Essas áreas, distribuídas nas margens dos rios, anualmente estão sujeitas a inundações, através das quais são registrados novos aportes de sedimentos, particularmente nos chamados rios de "água barrenta", a exemplo do Solimões (Cravo & Smyth, 1991). Devido a isso, os solos das várzeas são caracterizados, na maior parte, por apresentarem alta fertilidade e baixa acidez, formadas pela deposição de sedimentos ricos em minerais em suspensão nas águas barrentas e derivados de rochas calcárias da Cordilheira dos Andes.

O Estado do Amazonas possui cerca de 24,8 milhões de hectares de solos de várzea distribuídos ao longo dos seus inúmeros cursos d'água, notadamente às margens dos rios Amazonas/Solimões e seus principais afluentes. Essas áreas, em sua grande maioria, são consideradas aptas para a prática agrícola (Brasil, 1979), principalmente para as culturas anuais, semi-perenes e pastagens.

### 1.2 Regime de enchente das várzeas

São diferenciados dois tipos de várzeas de acordo com sua posição em relação à calha do rio: várzeas altas, também chamadas de "restinga", localizadas próximo às margens dos cursos d'água, e várzeas baixas, geralmente sujeitas a inundações mais prolongadas. As primeiras apresentam melhor drenagem e são cultivadas mais intensivamente com culturas anuais e semi-perenes, e as baixas apresentam problemas de drenagem, sendo utilizadas principalmente com pastagens e raramente com culturas anuais (Cravo & Smyth, 1991).

O regime de enchentes dos rios em Manaus e municípios adjacentes é anual e as cotas mais elevadas são atingidas entre os meses de abril a julho (Figura 1). Ainda assim, essas terras são anualmente cultivadas durante oito meses. Mas, nos anos, em que a enchente não atinge as várzeas altas, é possível prolongar-se o período de cultivo. Esse prolongamento

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> PhD, Embrapa/CPAA, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus-AM.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> MSc, Embrapa/CPAA

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> BSc, Embrapa/CPAA

ocorre quando a cota de enchente não ultrapassa os 27 metros (medidos no porto de Manaus), considerados como nível crítico para o uso agrícola das várzeas altas do rio Solimões (Cravo & Smyth, 1991).

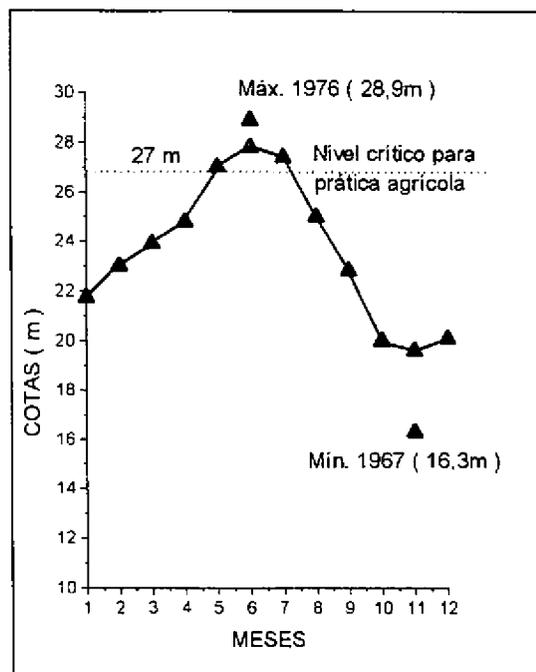


FIGURA 1. Médias mensais das cotas de enchente do rio Negro, no porto de Manaus - Período de 1966 - 1989 (Fonte: Cravo & Smyth, 1991).

### 1.3 Efeitos das inundações periódicas sobre as características químicas dos solos

As águas dos rios ditam o período de aproveitamento agrícola das várzeas e a qualidade dessas águas ditam as características químicas de seus solos e, conseqüentemente, a produtividade das culturas. Devido a isso, os principais solos encontrados nas áreas de várzea pertencem à Classe dos Entisols na classificação americana, os quais correspondem aos Aluviais, Gley Húmico e Gley Pouco Húmico, Plintossolos na classificação brasileira (Cochrane & Sánchez, 1982, Corrêa & Bastos, 1982), podendo ser eutróficos ou distróficos, dependendo de sua localização e do tipo de água que os inundam.

Deve ser ressaltado que rios de água negra ou clara não formam várzeas. As que eventualmente ocorrem nas margens de rios ou paranás de água preta ou clara são formadas por influência da invasão das águas barrentas dos rios maiores por ocasião das grandes enchentes. Os solos dessas várzeas assim formadas sofrem grande influência das águas pretas ou claras, tornando-se ácidos e de baixa fertilidade. Dessa forma, análises realizadas em amostras de solos dessas várzeas de diversos municípios do Estado (Tabela 1), revelaram diferenças marcantes principalmente nos teores de Ca, Mg, Al, K e P (Embrapa, 1984). Como por exemplo, os teores desses elementos nos municípios de Barreirinha e Manaquiri (Tabela 1).

**TABELA 1. Valores médios, máximos e mínimos de algumas propriedades químicas dos solos de várzea em 6 municípios do Estado do Amazonas.**

Município	Número de amostras	Valores	pH	Ca	Mg	Al	Saturação de Al	K	P
			(H <sub>2</sub> O)	Me/100ml		%	ppm		
Barreirinha	27	Médio	4.7	3.7	2.6	2.5	27	92	32
		Máximo	5.5	5.9	5.0	5.5	56	308	80
		Mínimo	4.3	2.2	1.5	0.1	1	42	2
Careiro	6	Médio	5.9	9.4	3.5	0.4	2	139	92
		Máximo	6.6	11.5	4.5	0.9	6	290	279
		Mínimo	5.3	6.0	2.8	0.0	0	29	33
Manacapuru	26	Médio	5.2	9.7	3.0	0.6	5	108	84
		Máximo	5.9	13.8	4.7	2.5	18	180	650
		Mínimo	4.4	7.0	0.5	0.1	1	50	11
Manaquiri	18	Médio	4.7	9.0	2.3	2.9	23	91	39
		Máximo	5.8	14.0	4.2	8.4	73	218	100
		Mínimo	4.0	2.2	0.2	0.1	1	25	3
Parintins	6	Médio	4.9	5.1	3.0	1.9	20	206	61
		Máximo	5.6	7.3	4.3	3.3	31	288	80
		Mínimo	4.1	3.2	2.6	0.3	3	102	33
Urucará	2	Médio	5.2	6.7	2.8	1.1	10	54	74
		Máximo	5.4	8.5	4.3	1.8	16	86	100
		Mínimo	5.0	4.9	1.3	0.4	4	23	48

Fonte: Embrapa, 1984

Essas características exerceram influência sobre a produtividade de feijão caupi, cultivado no município de Manaquiri (Dias, dados não publicados), onde as produtividades de grãos obtidas com duas variedades de caupi foram inferiores a 50% das obtidas em várzeas de rios de água barrenta (Tabela 2).

**TABELA 2. Produtividade de feijão caupi em várzeas de rios de água barrenta e preta ou clara.**

Município	CULTIVARES			
	IPEAN V - 69		MANAUS	
	Água barrenta	Água	Água barrenta	Água preta/clara
	.....Kg. ha <sup>-1</sup> .....			
Manaquiri		663		607
Manacapuru	1.440	-	1.360	-
Barreirinha	1.320	-	1.311	-
Parintins	1.122	-	1.323	-
Média	1.294	663	1.331	607

Fonte: Dias (dados não publicados).

#### 1.4 Influência das inundações sobre as características químicas do solo e sobre a produtividade das culturas

Apesar de apresentarem boa fertilidade natural, a maioria das várzeas dos rios de água barrenta do Estado do Amazonas são potencialmente deficientes em nitrogênio. Os teores de carbono orgânico (C) e nitrogênio total (N) em seus solos são relativamente baixos. Resultados de análises dos solos das várzeas do paraná dos Ramos (Barreirinha) apresentaram teores de C orgânico na faixa de 0,14% a 2,33% e teores de N total na faixa de 0,05% a 0,19% (Correa & Bastos, 1982). Embora os valores da relação C/N (faixa de 3 a 28) apresentem ndice de boa capacidade de mineralização de N orgânico, os baixos teores de N total sugerem que as reservas naturais de N no solo são limitadas.

Estudos realizados em várzea alta do rio Solimões (Embrapa, 1981, 1982, 1984) mostraram evidências de deficiências de N quando a várzea foi cultivada em anos consecutivos, sem haver inundação da rea. No segundo ano de cultivo, sem inundação, as produtividades obtidas foram muito baixas e as plantas mostravam-se com visíveis sintomas de deficiência de nitrogênio (Tabela 3).

TABELA 3. Efeitos da inundação sobre a produtividade de milho e arroz.

Cultura	1 Ano (c/ inundação)	2 Ano (s/ inundação)
	..... t.ha <sup>-1</sup> .....	
Arroz	4,0	2,0
Milho	4,7	2,0

Fonte: Embrapa, 1981.

Da mesma forma, o tempo de cultivo na mesma área de várzea tem influência sobre as produtividades das culturas. Arroz e milho foram plantados em áreas que vinham sendo cultivadas por vários anos, sem inundação e em áreas recém desmatadas da floresta de várzea, na área nova, a produtividade alcançada foi aproximadamente o dobro da obtida na área de cultivo contínuo (Tabela 4). Na rea de cultivo contínuo as plantas se mostravam com sintomas tpicos de deficiência de nitrogênio, com espigas e panículas pequenas e mal granadas.

TABELA 4. Efeito do cultivo contínuo de áreas de várzea sobre a produtividade de arroz e milho.

Cultura	rea nova	área de cultivo contínuo
	..... t.ha <sup>-1</sup> .....	
Arroz	4,4	2,7
Milho	3,7	2,4

Fonte: EMBRAPA, 1984

Tais evidências conforme demonstradas pelos resultados de análises do solo realizadas em anos subsequentes, sem inundação da área, mostraram diminuição principalmente nos

teores de Ca, Mg, C e N (Tabela 5), o que pode ter contribuído para o decréscimo da produtividade de milho e arroz (Tabela 4).

**TABELA 5. Resultados de análise do solo em anos consecutivos, sem inundação da área.**

Ano	Parâmetros analisados								
	pH (H <sub>2</sub> O)	P ppm	Ca	Mg me/100ml	K	Al	Sat. Al	C %	N
1	5,6	117	14,9	2,9	0,34	0,19	1,0	1,00	0,11
2	6,1	114	8,0	1,7	0,31	0,23	2,2	0,82	0,08

Fonte: Embrapa/CPAA, Relatório do projeto 031.85.006/8 (dados não publicados).

## 2 USO AGRÍCOLA DAS VÁRZEAS NO AMAZONAS

### 2.1 Resultados de pesquisas com adubação nitrogenada

Devido aos resultados de pesquisa e considerando-se a experiência anterior de resposta do arroz à adubação nitrogenada nas várzeas (Rangel, 1977), foi instalado novo experimento na Estação Experimental do Caldeirão, às margens do rio Solimões, para testar-se a resposta das cultivares de arroz BR-1 e CICA - 8 no primeiro ano e BR- 1 e BR IRGA-409 no segundo ano a doses crescentes de N (Tabela 6). Os resultados revelaram respostas variadas das cultivares testadas. No primeiro ano, a BR-1 praticamente não respondeu à adubação nitrogenada e a CICA-8 teve aumento de produtividade de 1.000 kg.ha<sup>-1</sup> de grãos, com a aplicação de 20 kg.ha<sup>-1</sup> de N. No segundo ano, a BR-1 aumentou a produtividade em 1.200 kg.ha<sup>-1</sup> de grãos com a aplicação de 80 kg.ha<sup>-1</sup> de N e a BR IRGA-409 teve aumento de apenas 700 kg de grãos.ha<sup>-1</sup> com a mesma dose de nitrogênio (Tabela 6).

**TABELA 6. Produtividade de grãos de cultivares de arroz, em função de doses de N e anos de cultivo.**

Dose de N	ANO/VARIEDADE			
	Ano 1		Ano 2	
	BR - 1	CICA - 8	BR - 1	BR IRGA - 409
	..... kg.ha <sup>-1</sup> .....			
0	4.1	4.3	4.1	3.5
20	4.6	5.4	4.4	3.8
40	4.6	5.4	4.8	3.8
80	4.6	5.7	5.3	4.2
120	4.6	4.9	5.1	4.1

Fonte: Embrapa/CPAA, Relatório do projeto 031.85.006/8 (dados não publicados)

Resultados semelhantes foram obtidos com a cultura do milho obtendo-se resposta ao nitrogênio, em produção de matéria seca, somente no segundo ano de cultivo, sem inundação da área. Observou-se que a produtividade obtida no tratamento testemunha não atingiu nem metade da alcançada no primeiro cultivo e, mesmo com os níveis mais elevados de nitrogênio,

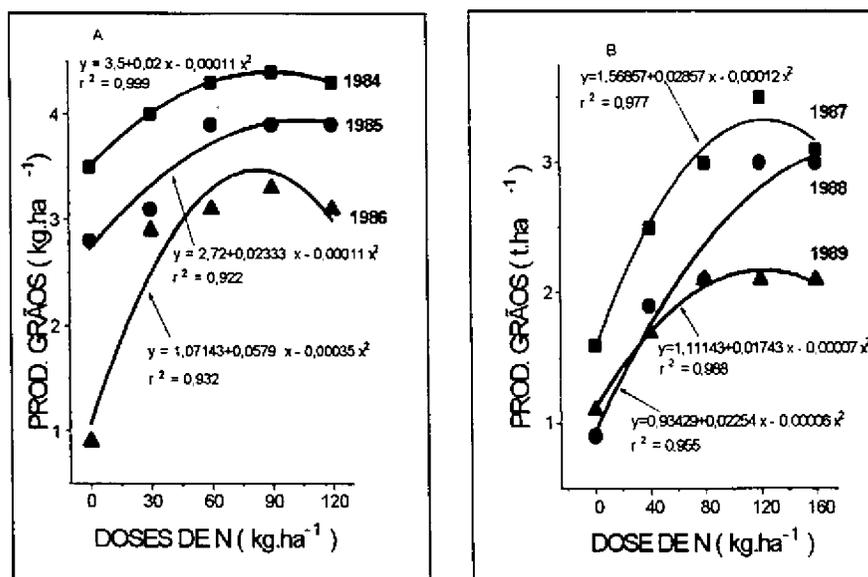
a produtividade de matéria seca total de milho foi sempre menor no segundo ano de cultivo (Tabela 7). Esse comportamento indica que um dos fatores a limitar a produtividade do milho é a carência de N, porém, outros fatores, como a possível compactação do solo, também estão influenciando.

**TABELA 7. Produtividade de matéria seca total da parte aérea de milho, em função de níveis de adubação nitrogenada em anos com e sem inundação da área.**

Dose de N	1º ano (após enchente)	2º ano (sem enchente)
	.....t.ha <sup>-1</sup> .....	
0	6,9	3,3
40	7,2	4,7
80	7,0	5,1
120	7,8	5,2
160	6,8	5,3

Fonte: Embrapa/CPAA, Relatório do projeto 031.85.006/8 (dados não publicados).

Em experimento de longa duração com a cultura do milho (Melgar et al., 1992), foram observados decréscimos acentuados da produção de grãos, em função do tempo de cultivo da mesma área sem sofrer inundação (Figuras 2a, 2b e 3). Constatou-se também que as respostas ao nitrogênio foram acentuadas, porém, ao longo dos anos de cultivo as produtividades, mesmo com níveis elevados de n, foram decaindo. Observou-se que a produtividade da testemunha diminuiu de 3,5t.ha<sup>-1</sup>, em 1984, para menos de 1t.ha<sup>-1</sup> em 1988. Igualmente, a produtividade conseguida com a aplicação de 80 kg.ha<sup>-1</sup> de n decresceu de mais de 4t.ha<sup>-1</sup> em 1984, para aproximadamente 2t.ha<sup>-1</sup> em 1989.



**FIGURAS 2a e 2b. Variação da produtividade de milho em função de doses de N e do tempo de cultivo da mesma área de várzea sem inundação.**

(Fonte: Adaptado de Melgar et al., 1992).

Nessa área de cultivo, o preparo foi sempre feito com enxada rotativa, à mesma profundidade de 0cm - 20cm, o que pode ter causado compactação do solo, restringindo o desenvolvimento do sistema radicular e, conseqüentemente, diminuindo a eficiência de utilização do N aplicado (Melgar et al., 1992). Assim, os resultados levam a crer que não é somente o nitrogênio que limita a produção das culturas anos em que as áreas de cultivo não são inundadas.

Não foi feito nenhum estudo sobre os efeitos do cultivo contínuo nas características físicas do solo das áreas, mas, considerando-se as características granulométricas naturais do solo de várzea (Cravo & Smyth, 1991), deduz-se que a predominância de silte e areia pode ter facilitado a compactação desses solos pelo uso contínuo de máquinas pesadas.

**TABELA 8. Características físicas de um Aluvial Eutrófico da Estação Experimental do Caldeirão, às margens do rio Solimões, pertencente à Embrapa/CPAA.**

Profundidade	Características físicas						
	Fração granulométrica			Densidade		Porosidade	
	Areia	Silte	Argila	Aparente	Real	Micro	Macro
	%			g.cc <sup>-1</sup>		%	
0 - 8	11	66	23	0,93	2,67	41	31
8 - 24	19	62	19	1,47	2,54	44	12
24 - 41	26	57	17	1,59	2,55	45	7
41 - 81	34	53	13	1,65	2,51	41	8
81 - 120	28	59	13	1,50	2,46	42	12

Fonte: Cravo & Smyth, 1991.

## 2.2 Manejo de solo, água e planta para cultivo de arroz irrigado

No Estado do Amazonas a atividade arroteira é de pequena escala e quase que exclusivamente no sistema de sequeiro, tanto em terra firme como em várzea, embora as várzeas pareçam mais adequadas física e quimicamente e de haver grandes mananciais de água para a irrigação (Cravo & Smyth, 1991). No Peru, conforme Arevolo (1991), existem duas alternativas para aumentar a produção de arroz no país: a) incorporar novas áreas ao processo produtivo; e b) aumentar a produtividade através do uso de tecnologias para o cultivo com e sem irrigação.

Como no Amazonas não existiam informações de pesquisa sobre sistemas de cultivo de arroz irrigado, foi conduzido um experimento nas margens do rio Solimões, no período de 1987 a 1990, com o objetivo de se obter informações básicas sobre sistemas de manejo da cultura, do solo e da água de irrigação, para a obtenção de maiores produtividades de grãos (Cravo & Smyth, 1991). Alguns resultados surgiram desse trabalho mostrando os efeitos de três métodos de cultivo em dois espaçamentos (Tabela 9). As maiores produtividades foram obtidas no sistema com irrigação e com preparo do solo (uso de enxada rotativa com solo saturado), nos espaçamentos de 20cm x 20cm e, no sistema de sequeiro, nos espaçamentos de 30cm x 30cm. A principal vantagem do sistema de irrigação com preparo do solo é a diminuição de turnos de rega e perdas de água e nutrientes por lixiviação. Isso, porque essa prática é feita com com enxada rotativa em solo saturado, formando uma camada de lama que ajuda a reter a água por mais tempo nas quadras. Além disso, esse sistema permite a execução de até 2,5 cultivos por ano, como acontece no Peru (Arevolo, 1991), o que aumenta

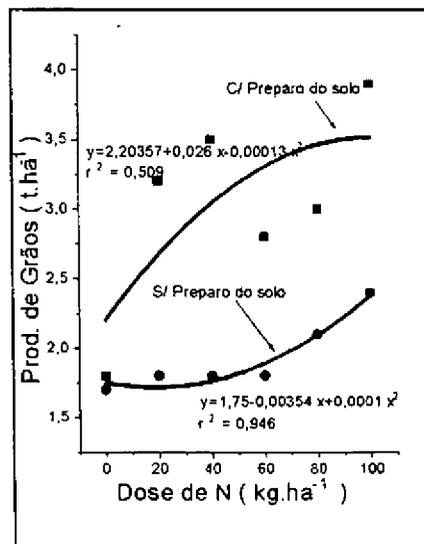
consideravelmente a produtividade de grãos por ha/ano, em relação aos sistema tradicionais, onde só é possível a realização de um cultivo/ano.

**TABELA 9. Produtividade de grãos de arroz em função de espaçamentos e métodos de cultivo.**

Espaçamento	Método de cultivo		
	Sequeiro	Irrigado sem preparo do solo	Irrigado com preparo do solo
cm	..... t.ha <sup>-1</sup> .....		
20 x 20	2,02	3,96	4,20
30 x 30	4,10	3,57	3,74

Fonte: Adaptado de Cravo & Smyth, 1991.

O preparo adequado do solo mostrou vantagens para irrigação não só em termos de produtividade como em resposta ao nitrogênio aplicado (Figura 3). As menores produtividades obtidas no tratamento sem o preparo do solo foram devidas, provavelmente, à intensa lixiviação (Tabela 8), tornando necessário fazer-se uma irrigação a cada dois dias, enquanto que no tratamento com preparo do solo, a frequência de irrigação foi de uma a cada 4 ou 5 dias. A alta frequência de irrigação no tratamento sem preparo significa uma verdadeira lavagem do solo, com grandes perdas de nutrientes, tanto os do solo quanto dos aplicados (Cravo & Smyth, 1991).



**FIGURA 3. Produtividade de arroz em função de métodos de preparo do solo para irrigação e de doses de N.**

(Fonte: Adaptado de Cravo & Smyth, 1991).

### **2.3 Outros trabalhos de pesquisa realizados nas várzeas do Amazonas.**

O programa de pesquisas do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (CPAA) em várzeas do Estado do Amazonas é uma continuação dos trabalhos que vinham sendo executado pelo extinto Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias da Amazônia Ocidental (IPEAAOc). Através desses trabalhos, foram feitas seleções de cultivares com alta produtividade, bem como definidos a melhor época de plantio, espaçamento, técnicas de consórcio, controle de erva daninhas e das principais pragas e doenças (Sistema ..., 1982) no intuito de garantir o sucesso do cultivo, melhorar a eficiência de uso da terra e diminuir os custos de produção para as principais culturas anuais de interesse dos agricultores do Estado. Esses trabalhos foram realizados na Estação Experimental do Caldeirão, situada no município de Iranduba, à margem esquerda do rio Solimões, e direcionados principalmente para as culturas de milho, arroz, feijão caupi e mandioca.

As tecnologias mais promissoras geradas através desse programa de pesquisa foram testadas, ao nível de produtor, na década de 80, por ocasião da execução do Programa de Desenvolvimento Rural Integrado do Estado do Amazonas - PDRI, obtendo-se resultados animadores.

#### **2.3.1 Resultados para milho.**

As pesquisas do CPAA com milho nas várzeas do Estado do Amazonas foram direcionadas para a obtenção de cultivares que fossem compatíveis com as condições socio-econômicas dos pequenos produtores da região. Dessa forma, buscou-se identificar variedades com produtividade média de grãos superior à obtida no Estado, ( $1.500 \text{ kg.ha}^{-1}$ ), portadoras de ciclo curto, para ser compatível com o período propício de cultivo das várzeas; porte baixo para evitar o acabamento; grãos de boa qualidade para alimentação de pequenos animais; resistente às doenças e pragas que são comuns no Estado; e polinização aberta para permitir ao agricultor utilizar as sementes no ano seguinte, devido às dificuldades para a aquisição de sementes no momento certo.

Com as características mencionadas foram selecionadas, lançadas e recomendadas para várzeas as variedades BR 5102 e BR 5110, média de  $4.500 \text{ kg.ha}^{-1}$  de grãos, podendo também serem cultivadas em terra firme, que com uma boa correção da acidez e adubação adequada do solo, têm rendimentos de grãos semelhantes aos obtidos nas várzeas (Cravo & Smyth, 1991).

Os principais resultados obtidos são descritos a seguir, de acordo com as culturas.

#### **2.3.2 Resultados para arroz**

As pesquisas com arroz também visavam selecionar variedades mais apropriadas às condições de várzea do Estado do Amazonas, que apresentavam produtividade média inferior a  $2.000 \text{ kg.ha}^{-1}$  de grãos por safra. Dentre as variedades recomendadas para os produtores, destacaram-se a BR-1, a Ajuricaba e outras ainda em fase de melhoramento, com produtividade acima de  $4.500 \text{ kg.ha}^{-1}$  e com grãos de excelente qualidade e rendimento de engenho.

#### **2.3.3 Resultados para feijão caupi**

As pesquisas com feijão caupi têm, entre outras finalidade, a de produzir grãos dessa leguminosa para substituir o feijão *Phaseolus* que, em condições de várzeas úmidas, tem sério

problema devido à doença denominada de "mela". O caupi, nas condições de várzea do Amazonas, tem tido bom comportamento produtivo, atingindo produtividade acima de 1.000kg.ha<sup>-1</sup> de grãos (Dias, dados não publicados). Possivelmente, o bom comportamento dessa leguminosa nas várzeas esteja relacionado com sua exigência em fósforo (Smyth & Cravo, 1990) e cálcio (Smyth & Cravo, 1992), cujos teores são elevados na maioria dos solos de várzeas do Amazonas.

A cultivar disponível para recomendação é a BR-8 Caldeirão (Dias, 1986), em substituição às IPEAN V-69 e Manaus, há muito tempo recomendadas para a região como um todo. Essa cultivar também comporta-se muito bem no ecossistema de terra firme, podendo ser cultivada em sistema de monocultivo em rotação com outras culturas, principalmente gramíneas, ou em sistema de consórcio com milho e mandioca. É também um excelente componente inicial de sistemas agroflorestais, pois, além dos grãos, também fornece nitrogênio fixado do ar aos demais componentes do sistema, representando uma economia na compra desse insumo.

### 2.3.4 Resultados para mandioca

A cultura da mandioca tem-se mostrado uma alternativa econômico-social muito importante para utilização das várzeas do Estado do Amazonas. Nesse ecossistema as cultivares selecionadas atingem a maturidade aos oito meses, permitindo a colheita antes do novo período de enchente das várzeas. A produtividade alcançada com as cultivares selecionadas está acima das 19 t.ha<sup>-1</sup> de raízes em áreas novas. Em áreas anteriormente cultivadas com mandioca, e devido à elevada umidade do solo, ocorre podridão radicular causada pelo fungo *Phytophthora* (Xavier et al., 1993a e 1993b), diminuindo consideravelmente o rendimento produtivo de raízes da cultura.

Trabalhos realizados, para tentar contornar o problema, mostraram a diminuição da quantidade de raízes podres com uso de camalhões feitos com microtrator (Tabela 10). Mesmo com essa prática, a produtividade obtida representou apenas 50% da alcançada nas áreas recém desbravadas, sem uso de camalhões, pôr encontrar-se a área experimental sob pressão de inóculo.

**TABELA 10. Efeito do preparo do solo sobre a produtividade e incidência da podridão em raízes de mandioca cultivada em várzea do rio Solimões.**

Tratamento	Produtividade	Raízes podres
	t.ha <sup>-1</sup>	%
Sem preparo do solo	1,3 b	68,5 a
Com aração e gradagem	3,3 b	53,4 b
Camalhão/Manual	6,6 b	45,0 b
Camalhão/ Microtrator	10,5 a	36,8 b

Fonte: Embrapa, 1984.

Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Outros trabalhos direcionados para diminuir a incidência da podridão radicular da mandioca tem sido o uso de cultivos em rotação com feijão caupi, milho e arroz. Os resultados são

muito promissores, esperando-se, para um futuro próximo, informações mais seguras sobre essas práticas de cultivo.

Atualmente, são recomendadas para o ecossistema de várzea do Amazonas as cultivares "Zolhudinha", "Mãe Joana" e "Amazonas EMBRAPA-8", todas com produtividade de raízes acima de  $19t.ha^{-1}$  e com tolerância à principal doença desse ambiente, a podridão radicular, causada pelo fungo *Phytophthora* spp. (Xavier et al., 1991, 1993a, 1993b).

Novos passos da pesquisa com mandioca serão dados com vistas à seleção de cultivares de polpa amarela e branca, com alto rendimento de farinha, e macaxeira (mandioca mansa ou de mesa), com a finalidade de fornecer materiais de alta produção e resistentes a doenças, principalmente, para áreas próximas aos grandes centros consumidores do Estado, pois a macaxeira representa uma boa fonte de renda para os agricultores, além de ser um componente importante da dieta alimentar do agricultor e de seus animais. Além dessas ações, serão pesquisados métodos de propagação rápida e práticas de adubação mineral e orgânica.

### 3 USO ATUAL DAS VÁRZEAS DO AMAZONAS

As principais atividades agrícolas que se desenvolvem nas várzeas do Estado do Amazonas são as culturas anuais e a pecuária extensiva com o aproveitamento dos pastos nativos. Em menor escala, as várzeas são utilizadas para fruticultura, principalmente as semi-perenes, como o mamão, maracujá e banana, próximas aos grandes centros consumidores.

Em passado recente, o cultivo de malva e juta era muito intenso nas várzeas, mas abandonado pôr causa da preferência pôr embalagens sintéticas. Atualmente, com a pressão do mercado importador por embalagens de fibras naturais, está havendo incentivo governamental para a retomada dessa atividade no Estado, já tendo ocorrido a importação de sementes.

Dentre as culturas anuais mais exploradas nas várzeas destacam-se a mandioca para farinha, as oleráceas alface, repolho, couve, pepino, feijão vagem, feijão de metro, feijão caupi, berinjela, quiabo, maxixe, coentro, salsa, cebolinha, abóbora, cará, melancia, macaxeira, batata doce e milho verde. O milho para grãos, o feijão caupi e o arroz são cultivados, principalmente para auto consumo nas várzeas mais distantes dos grandes centros.

Outra atividade muito intensa nas várzeas é a pesca nos lagos por ocasião da descida das águas, constituindo-se em uma das principais fontes de pescado para os mercados das sedes dos municípios.

Destacam-se, entre os frutos produzidos nas várzeas, a banana (de diversas variedades), mamão, maracujá e açaí, contribuindo grandemente para o abastecimento dos mercados das principais cidades do Estado. Nos pomares existentes nas várzeas, entretanto, têm sido observados alguns sintomas de deficiências nutricionais e problemas de doenças. No mamão, observam-se constantemente sintomas de deficiência de boro causando a deformação dos frutos e diminuindo o seu valor comercial. Maracujazeiros e coqueiros, apresentam deficiência de nitrogênio, e bananeiras, deficiência de nitrogênio e ataque de doenças. Mesmo assim, têm sido obtidos bons rendimentos produtivos dessas culturas nesse ecossistema.

Um problema comum em todas as atividades agrícolas nas várzeas é a infestação por ervas daninhas, principalmente em áreas de cultivo contínuo. Devido a isso, alguns agricultores vêm adotando o uso de herbicidas, sem a menor orientação sobre dosagens, efeitos danosos e necessidades de proteção, quando de sua aplicação.

A pecuária nas várzeas encontra vantagens na fartura de pastos nativos de boa qualidade e palatabilidade. Entretanto, o criatório de gado bovino é prejudicado pelo excesso de água em certa época do ano. Muitas vezes, os fazendeiros perdem o gado ou o vendem a preços muito abaixo do mercado, devido às grandes enchentes dos rios, cobrindo até mesmo as restingas, e por não disporem de pastagens na terra firme para deslocar os rebanhos na época das cheias.

O gado que mais se adapta a essas condições de excesso de água é o bubalino, todavia, mesmo havendo essas condições favoráveis, o plantel, ao nível de Estado, ainda é incipiente.

#### **4 USO POTENCIAL DAS VÁRZEAS DO AMAZONAS, CONFORME SUA LOCALIZAÇÃO**

Resolvidos os principais problemas das limitações dos solos das várzeas do Amazonas, esse ecossistema poderá se tornar-se o principal fornecedor de fibras, proteína animal e alimentos para abastecer os núcleos populacionais do Estado, fazendo-se além da seleção de variedades/cultivares de plantas de alta produtividade e resistentes ou tolerantes a pragas e doenças, compatibilização do ciclo das culturas e/ou atividades a serem desenvolvidas nas várzeas com os períodos de inundação e precipitação pluviométrica, o controle de ervas daninhas nas plantações, bem como com os problemas de ordem estruturais, tais como garantia da terra, assistência técnica e creditícia,

Por outro lado, considerando-se as características da região, cujo principal meio de transporte é o fluvial, a utilização das várzeas deve ser uma função da facilidade de escoamento da produção para os mercados mais próximos, tendo-se em mente a perecibilidade dos produtos. Dessa forma, e considerando-se os aspectos apontados acima, sugere-se como uso mais adequado para as várzeas as seguintes atividades:

##### **4.1 Para áreas próximas aos grandes centros consumidores:**

- Oleráceas de um modo geral
- Feijão caupi
- Milho verde
- Mandioca (brava e mansa)
- Fruteiras (mamão, maracujá, banana, côco, açaí, etc.);
- Criação de pequenos animais (principalmente porcos e aves), com aproveitamento de restos de alimentos provenientes das atividades agrícolas)
- Gado bovino e bubalino para leite (com a implantação de pequeno pasto de "refúgio" em terra firme, para a retirada e alimentação do gado no período das cheias) e
- Pesca nos lagos, com embarcações providas de câmaras frigoríficas ou do tipo geleira

##### **4.2 Para áreas distantes dos grandes centros consumidores:**

- Fibras (juta e malva).
- Mandioca brava.
- Árvores madeireiras (sumaúma, açacu, virola, andiroba, etc.) nativas e outras adaptáveis às condições das várzeas, de rápido crescimento e mercado garantido;
- Grãos (milho, arroz, feijão caupi, etc.), considerando-se os períodos mais adequados para seus cultivos.

- Gado de corte bovino (utilizando os pastos nativos das restingas e com abertura de campo de "refúgio" em terra firme para a manutenção do rebanho, em regime de semi confinamento, durante o período das cheias).
- Gado de corte bubalino (utilizando os pastos das várzeas baixas, inadequados para o gado bovino, com a abertura de campo de "refúgio" na terra firme para a manutenção do rebanho, em regime de semi confinamento, durante o período das cheias).
- Pesca nos lagos, com embarcações providas de câmaras frigoríficas ou do tipo geleira.

## 5 TEMAS QUE DEVEM SER PRIORITÁRIOS PARA PESQUISAS NAS VÁRZEAS DO AMAZONAS

Os dados de pesquisa nas várzeas, mostrados anteriormente, sugerem a necessidade da resolução urgente de alguns problemas. Dentre esses problemas destacam-se:

- Aspectos relacionados com adubação e nutrição de plantas, principalmente em áreas de cultivo contínuo.
- Aspectos relacionados com a conservação (especialmente das características físicas) dos solos, para permitir o cultivo contínuo das várzeas, sem prejudicar o rendimento produtivo.
- Estudo de densidade de plantio de culturas anuais (milho, arroz, feijão caupi e mandioca) em função de doses de nitrogênio.
- Continuação dos trabalhos de seleção de cultivares/variedades das diversas culturas anuais de interesse dos agricultores do Estado.
- Intensificação da seleção de cultivares/variedades e controle de pragas e doenças em oleráceas.
- Controle fitossanitário na cultura da banana e mamão, incluindo a seleção de materiais genéticos resistentes a doenças e pragas.
- Pesquisas em sistemas agroflorestais e agrícolas, visando atingir o uso equivalente do solo e, ao mesmo tempo, aumentar a renda dos agricultores.
- Controle de ervas daninhas.
- Estudo de manejo de pastagens e animal (bovino e bubalino), visando uma exploração econômica complementar pelos produtores ribeirinhos.

## 6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AREVOLO, L. Respuesta del arroz a la fertilización bajo condiciones de suelos inundados. In: SMYTH, T.J.; RAUN, W.R. & BERTSCH, F. **Manejo de suelos tropicales en Latinoamérica**. Raleigh : North Carolina State University. 1991. p.206-212.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras do Amazonas**. Brasília, BINAGRI, 1979. 142p. (BINAGRI. Estudos Básicos para o Planejamento Agrícola, Aptidão agrícola das Terras, 12).

COCHRANE, T.T.; SÁNCHEZ, P.A. Land resources, soil and their management in the Amazon region: a state of knowledge report. In: HECHT, S.B., ed. **Amazonia - agriculture and land use research**. Cali : CIAT. 1982. p. 137-209.

- CORRÊA, J.C.; BASTOS, J.B. **Os solos das várzeas do Paraná dos Ramos (município de Barreirinha - Amazonas) e sua fertilidade**. Manaus : EMBRAPA - UEPAE Manaus, 1982. 26p. (EMBRAPA - UEPAE Manaus. Boletim de Pesquisa, 1).
- CRAVO, M.S.; SMYTH, T.J. Manejo de solo de várzea para arroz irrigado na Amazônia brasileira central. In: SMYTH, T.J.; RAUN, W.R.; BERTSCH, F. ed. **Manejo de suelos tropicales en Latinoamérica**. Raleigh : North Carolina State University. 1991, p.191-195.
- CRAVO, M.S.; SMYTH, T.J. Sistema de cultivo contínuo com altos insumos na Amazônia brasileira. In: SMYTH, T.J.; RAUN, W.R.; BERTSCH, F. eds. **Manejo de suelos tropicales en Latinoamérica**. Raleigh : North Carolina State University. p. 144-156, 1991.
- DIAS, M.C. BR-8 Caldeirão - Nova cultivar de feijão caupi para o Estado do Amazonas. Manaus : EMBRAPA-UEPAE Manaus, 1986. 4p. (EMBRAPA-UEPAE Manaus. Comunicado Técnico, 45).
- EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de 6Ambito Estadual (Manaus, AM). **Relatório Técnico Anual. 1980**. Manaus. 1981. 202p.
- EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de 6Ambito Estadual (Manaus, AM). **Relatório Técnico Anual. 1981**. Manaus. 1982. 377p.
- EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (Manaus, AM). **Relatório Técnico Anual. 1982/1983**. Manaus. 1984. 360p.
- MELGAR, R.J.; SMYTH, T.J.; SÁNCHEZ, P.A.; CRAVO, M.S. Fertilizer nitrogen movement in a Central Amazon Oxisol and Entisol cropped to corn. **Fertilizer Research**, v. 31, p. 241-252, 1992.
- RANGEL, P.H.N. **Relatório de atividades técnicas, período: julho de 1975 a dezembro de 1977**. Manaus : EMBRAPA-UEPAE Manaus, 1977.
- SISTEMA de produção para arroz, feijão, milho e mandioca para o Estado do Amazonas. Manaus : EMBRATER/EMBRAPA, 1983. 65p. (Sistema de Produção Boletim, 2).
- SMYTH, T.J.; CRAVO, M.S. Aluminum and calcium constraints to continuous crop production in a Brazilian Amazon Oxisol. **Agronomy Journal**, n. 84, p. 843-850, 1992.
- SMYTH, T.J.; CRAVO, M.S. Phosphorus management for continuous corn-cowpea production in a Brazilian Amazon Oxisol. **Agronomy Journal**, n. 82, p. 305-309, 1990.
- XAVIER, J.J.B.N.; CRUZ, L.A.A.; LABENNY, A.; LOZANO, J.C; FUKUDA, C. Controle integrado de podridão de mandioca na zona de várzea da região amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 6., 1991, Londrina. Programas e resumos, Londrina : SBM, 1991.
- XAVIER, J.J.B.N.; SANTOS, A.F.; DIAS, M.C.; LOZANO, J.C; FUKUDA, C. Controle da podridão das raízes da mandioca, causada por *Phytophthora*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 297, 1993a. Suplemento. Resumo 193.

XAVIER, J.J.B.N.; SANTOS, A.F.; DIAS, M.C.; LOZANO, J.C; FUKUDA, C. Avaliação de resistência à podridão radicular em mandioca. Fitopatologia Brasileira, v. 18, n. 3, p. 296, 1993b. Suplemento. Resumo 189.

# FAUNA SILVESTRE DAS VÁRZEAS AMAZÔNICAS<sup>1</sup>

Maria das Dores Correia Palha<sup>2</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A questão do componente fauna silvestre (nesta abordagem relacionada aos vertebrados, exceto os peixes por estarem incluídos em painel específico neste Workshop) como parte da problemática amazônica é um tanto delicada e complexa. Mais ainda quando se trata de posicionar tal tema em relação às potencialidades das várzeas da região amazônica.

Este trabalho visa emprestar uma modesta contribuição ao tema, procurando-se, na medida do possível, aliar o embasamento teórico disponível à isenção, aos tendenciosismos e à análise crítica da problemática e potencialidades relativas a este recurso natural.

### ***Algumas problemáticas e possibilidades***

No sentido de melhor sistematizar este tópico, estão listados alguns pontos cuja abordagem é fundamental em se tratando de fauna silvestre amazônica, em geral, e de várzea. Dois deles devem ser ressaltados por serem essencialmente críticos, ao nosso entender: a deficiência e dificuldade de acesso às informações (dificuldade de embasamento técnico) e a falta de uma política nacional que norteie as ações de conservação e uso racional deste recurso (deficiência na elaboração de estratégias efetivas), especialmente no que se refere à pesquisa.

## 2 DEFICIÊNCIA E DIFICULDADE DE ACESSO ÀS INFORMAÇÕES

O primeiro e talvez o mais sério problema com o qual se deparam os interessados no tema.

O volume de informações existentes é mínimo face à infinidade de questionamentos. Além disso, os dados são fragmentados, tornando o levantamento sobre o tema uma verdadeira "colcha de retalhos". Uma outra questão relaciona-se à dificuldade de acesso às informações existentes, seja pelo volume da chamada "literatura cinza" (não indexada) bastante representativa considerando-se o tema e a região e suas várzeas; seja pelas limitações pertinentes às bibliotecas e serviços de documentação e informação, em particular na Amazônia, que por questões técnico-administrativas tomam-se, em grande parte dos casos, verdadeiros "tesouros de sorte-azar", ou seja, sabe-se que guardam muitas preciosidades, mas, cujo acesso, é diretamente proporcional ao tempo disponível e à sorte, já que a metodologia de localização costuma ser a mais antiga possível - a maratona "publicação a publicação- prateleira a prateleira".

Em geral, excluindo-se os trabalhos relativos à zoologia descritiva e sistemática, os dados acerca da biologia das espécies silvestres, considerando os indivíduos (aspectos anatômicos, fisiopatológicos, genéticos, comportamentais etc) e suas populações e circunstâncias (estudos de populações, aspectos ecológicos, zootécnicos, sócio econômicos, etc) são limitados. Dados levantados em anais de Congressos/Reuniões Brasileiros de várias categorias profissionais, em anos aleatórios e espaçados, dão uma idéia

---

<sup>1</sup> Projeto Várzea/FCAP/IICA - Proclitropicos

<sup>2</sup> Professora FCAP/DBA

do problema. Foi feito um trabalho relacionando-se: - o número de trabalhos totais apresentados em Congressos distintos; - o número de trabalhos relativos a vertebrados silvestres brasileiros (exceto peixes); - o total de trabalhos diretamente implicados na produção e conservação de animais silvestres no Brasil; - e na Amazônia; e - o total de trabalhos sobre vertebrados silvestres (exceto peixes) desenvolvidos na Amazônia (Tabela 1).

**TABELA 1. Trabalhos totais apresentados; relativos à fauna silvestre; realizados na Amazônia; diretamente relacionados com a produção e conservação de fauna silvestre (inclusive os desenvolvidos na Amazônia), em diferentes Congressos/Reuniões Brasileiros de diversas categorias profissionais.**

**CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

ANO LOCAL	Nº DE TRABALHOS <sup>▣</sup>					
	TOTAL	FAUNA SILVESTRE	TOTAL AM	PRODUÇÃO (P)	CONSERVAÇÃO (C)	P/C AM
	n	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1984 Belém-PA	359	6 (1,7)	2 (0,5)	0 (0)	1 (0,3)	2 (0,5)
1986 Cuiabá-MT	290	26 (9,0)	1 (0,3)	0 (0)	2 (0,7)	0 (0)
1994 Olinda-PE	653	23 (3,5)	2 (0,3)	3 (0,4)	0 (0)	2 (0,3)

**CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL**

ANO LOCAL	Nº DE TRABALHOS <sup>▣</sup>					
	TOTAL	FAUNA SILVESTRE	TOTAL AM	PRODUÇÃO (P)	CONSERVAÇÃO (C)	P/C AM
	n	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1991 BH-MG	199	0	0	0	0	0
1995 BH-MG	245	4 (1,6)	3 (1,2)	3 (1,2)	0 (0)	3 (1,2)

**CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA**

ANO LOCAL	Nº DE TRABALHOS <sup>▣</sup>					
	TOTAL	FAUNA SILVESTRE	TOTAL AM	PRODUÇÃO (P)	CONSERVAÇÃO (C)	P/C AM
	n	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1992 BEL-PA	800	290 (36,2)	31 (3,9)	15 (1,9)	34 (4,2)	18 (2,2)
1996 POA-RS	1.249	384 (30,7)	24 (1,9)	4 (0,3)	51 (4,1)	6 (0,5)

**REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**

ANO LOCAL	Nº DE TRABALHOS <sup>▣</sup>					
	TOTAL	FAUNA SILVESTRE	TOTAL AM	PRODUÇÃO (P)	CONSERVAÇÃO (C)	P/C AM
	n	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1990 Campinas-SP	561	5 (0,9)	0	5 (0,9)	0	0
1991 João Pessoa-PB	692	3 (0,4)	0	2 (0,3)	0	0
1992 Lavras-MG	555	0	0	0	0	0

**CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**

ANO LOCAL	Nº DE TRABALHOS <sup>▣</sup>					
	TOTAL	FAUNA SILVESTRE	TOTAL AM	PRODUÇÃO (P)	CONSERVAÇÃO (C)	P/C AM
	n	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1982 B.H.-MG	237	0	0	0	0	0
1986 Olinda-PE	178	0	0	0	0	0
1990 Campos do Jordão- SP	30	0	0	0	0	0

Obs: ▣ Vertebrados silvestres, exceto peixes

Está implícito, neste tópico, a questão da qualidade da informação. Embora não apresentada, uma análise mais criteriosa acerca do conteúdo dos trabalhos apresentados nos congressos mencionados acima mostra como agravante à escassez quantitativa de dados, o qualitativo das informações disponíveis, já que muitas vezes há uma tendência maniqueísta na abordagem do tema e que traduz a formação profissional do autor. Assim, engenheiros florestais costumam ver a floresta sem os animais silvestres; os médicos veterinários, em geral, parecem ter a visão dos animais em jardins zoológicos ou em peças formalizadas de acordo com suas especialidades; os biólogos geralmente dirigem seus trabalhos e pesquisas sob um prisma daltônico e paciente, como se o verde das matas, visto ainda hoje, se prolongue vivo como *habitat* de nossa fauna; e assim por diante...

Mello (1996) postulou que "do ponto de vista dos conservacionistas toda biodiversidade deve ser conservada (animais, plantas, microorganismos, ambiente) independentemente de ser útil para o homem. É toda uma mentalidade a ser mudada. Um processo lento e difícil, envolvendo conhecimentos que vão desde os tradicionais sobre biologia, botânica, zoologia, geologia, etc., até economia, direito, ciência política, sociologia, antropologia, etc". A esse respeito, sabe-se, por um lado, que é biologicamente impossível e portanto desonesto buscar fundos e apoio social para a restauração, no sentido literal, de *habitats* neotropicais. Por outro lado, não é socialmente prático, pois, um propósito purista de tal objetivo leva a um isolacionismo e desagregação da sociedade que eventualmente rejeitará um projeto dessa natureza, com subsequente repulsa às áreas selvagens conservadas (Janzen, 1995).

Assim sendo, é preciso que os pesquisadores olhem e executem este tema sob o prisma da sustentabilidade, realizando PESQUISA SUSTENTÁVEL, pois nosso recurso é escasso e de alto custo ecológico. A sociedade precisa de retornos rápidos, e paga caro por isso. Os desafios são concretos, em grande parte bem estabelecidos. Essa, talvez, seja a maior verdade que se tenha 20 há a fauna silvestre.

É necessário, além disso, sobrepujar-se os entraves do radicalismo de opiniões, do "inbreeding" profissional e de seu excesso de especializações, na abordagem do tema. O tema é, e deve ser tratado como, MULTIDISCIPLINAR.

Em vários países, os programas nacionais de pesquisa, conservação e uso racional da fauna silvestre (por exemplo: o Programa Regional de Manejo da Vida Silvestre para a América Central e o Caribe, Costa Rica; o Captive Breeding Specialist Group, USA; o Smithsonian Institution, USA; o Animal Gene Storage and Resource Centre of Australia, Australia; o Zoológico de Londres, Inglaterra; etc), que têm apresentado êxito, têm aliado em suas ações básicas: a multidisciplinaridade (seja em base local ou através de suas redes); o delineamento claro de sua política de ação; e um forte investimento em um serviço de documentação e informação (redes e bancos de dados). Estas e outras questões serão abordadas nos capítulos seguintes.

### **3 DEFICIÊNCIA DAS AÇÕES QUANTO À FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO USO RACIONAL DA FAUNA SILVESTRE**

A bacia do Amazonas compreende uma extensão de 7.350.000 km<sup>2</sup>, suas florestas tropicais úmidas cobrem a maior parte da região e representam 56% desse bioma em escala mundial. A Amazônia brasileira representa 36% do total global de tais florestas. (TCA, 1995, EMBRAPA, 1994).

O Brasil é o país que tem a mais importante diversidade biológica, compreendendo 15% a 20% das espécies vivas, distribuídas em 8.500.000 km<sup>2</sup> (Mello, 1996). Em termos mundiais, só nos últimos 200 anos, mais de 50 espécies de mamíferos foram extintas e mais

de 200 são correntemente reconhecidas como em perigo de extinção, conforme a Convenção Internacional sobre o Comércio de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES) (Lokustoff & Betteridge, 1992 e Bernardes et al., 1990). A nível mundial, 5% do total das espécies animais estão ameaçados, compreendendo cerca de 2.212 Espécies (Revista Superinteressante, 1995).

Aliado a esse fato, a taxa de crescimento da população humana é elevada, na ordem de 3% a 4% ao ano, compreendendo a população mundial atual de 5,3 bilhões de pessoas (TCA, 1995). Considerando-se as áreas agropecuárias do globo e a tecnologia atual, não é possível prever se haverá produção de alimentos suficiente para suprir as necessidades nutricionais dos bilhões de pessoas previstos como incremento na população mundial até ao ano 2.000. Será inexorável a expansão da fronteira agrícola, em especial de países do terceiro mundo, e, portanto, a necessidade de ocupação de maiores extensões de ambientes naturais (Mello, 1996). A taxa atual de desmatamento na Amazônia corresponde a 40.000 km<sup>2</sup>/ano. No Brasil, na década de 80, a taxa anual de desmatamento correspondeu a 0,6% (TCA, 1995).

Atualmente, a humanidade se sustenta e sobrevive baseada no aproveitamento de 100 espécies animais e menos de 500 espécies vegetais. É muito pouco quando se estima que só as espécies animais passem de 1 milhão (Revista Ícaro, 1993).

Tem sido amplamente reconhecido que, entre outras tantas causas, a destruição dos habitats e a caça predatória são as mais importantes causas da diminuição das populações de animais silvestres e do risco de extinção das espécies.

Algumas espécies da fauna silvestre brasileira estão reconhecidas oficialmente pelo IBAMA como ameaçadas de extinção (Tabela 2).

**TABELA 2. Total de espécies da fauna brasileira oficialmente reconhecidas como ameaçadas de extinção (portaria no. 1.522 de 19.12.1989 - IBAMA).**

CLASSE	TOTAL	AMAZÔNIA	%
MAMMALIA	57	33	57,9
AVES	108	16	14,8
REPTILIA	9	4	44,4
AMPHIBIA	1	0	0
INSECTA	30	8	26,7
ONYCHOPHORA	1	0	0
CNIDARIA	1	0	0
TOTAL	207	61	29,5

Obs: Como anexo a esta lista, estão relacionadas ainda mais 117 espécies da fauna brasileira insuficientemente conhecidas e presumivelmente ameaçadas de extinção, sendo Mammalia = 29; Aves = 24; Reptilia = 9; Amphibia = 8; Insecta = 45; Cnidaria = 2).

Mais recentemente, o IBGE elaborou o Mapa da Fauna Brasileira Ameaçada de Extermínio, onde estão representadas as espécies/subespécies ameaçadas, compreendendo um total de 303, incluindo peixes amazônicos como o pirarucu (*Arapaima gigas*) e o tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Caldeiron, 1993).

Em relação à fauna terrestre, pode-se dizer que a espécie mais ameaçada é a anta (*Tapirus terrestris*), por ser bastante perseguida e pouco prolífica. Mas, em termos gerais, os mamíferos silvícolas mais ameaçados na Amazônia são os primatas, por vários aspectos: caça

para alimento, captura viva e a perda, fragmentação e degradação de seu habitat (Mello, 1996; TCA, 1995).

Quanto à fauna aquática, as espécies amazônicas mais dizimadas por usos não sustentáveis são os grandes mamíferos e répteis fluviais como o *Pteronura brasiliensis* (ariranha), *Trichechus inunguis* (peixe-boi), *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia) e *Melanosuchus niger* (jacaré-açu), no Brasil.

Questões como a fiscalização e monitoramento do uso produtivo da fauna silvestre vêm sendo executadas pelo IBAMA. Deve-se reconhecer que mesmo com todas as limitações de recursos e infra-estrutura e, conseqüentemente, a necessidade de melhorias operacionais, este órgão tem prestado grande contribuição ao tema.

Nos aspectos mencionados acima, pode-se notar um avanço considerável em termos de ações, particularmente com o incentivo da produção comercial de animais silvestres. Fato que tem resultado num interesse grande da população e que contribui para a conservação das espécies, já que obrigatoriamente um percentual da produção deve ser destinado para repovoamento. Só para dar um exemplo, após a recente divulgação da Portaria nº 70/96, de 23/08/96, que regulamenta a comercialização de produtos e subprodutos de tartarugas e tracajás (*Podocnemis unifilis*) da Amazônia, somente em Belém, a Delegacia Regional do IBAMA recebe, por dia, três solicitações de consultas acerca do tema. O mesmo se verifica no CENAQUA/IBAMA, em Goiânia-GO, onde tais consultas atingem média ainda maior.

Criatórios comerciais de animais silvestres estão se multiplicando em escala crescente no mundo. A exploração de jacarés é hoje uma importante atividade econômica nos Estados Unidos, Austrália, Indonésia etc. No Brasil já existem várias cooperativas voltadas a esta exploração, concentradas principalmente no Pantanal Mato-grossense. Outros animais, como porcos do mato (queixadas e caitetus), cervídeos, capivaras e aves silvestres (avestruz, perdizes, emas etc) também estão sendo explorados comercialmente no Brasil, em especial nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.

Afora os parques e zoológicos públicos, vários projetos privados envolvendo a criação de animais silvestres com finalidades turísticas estão sendo implantados, alguns, com objetivos também de prestar apoio a estudos e pesquisas sobre tais animais. No Brasil, podemos exemplificar o Pampa Safari-RS, o Crocodilo Safari-PA, a Reserva Ecológica Charles Darwin-PE, entre outros.

Sabe-se que nossa legislação apresenta-se bastante rigorosa em termos de fiscalização e monitoramento do uso produtivo dos recursos da fauna silvestre. O Brasil também é signatário de importantes Convenções Internacionais sobre o tema, como: Convenção para a Proteção da Fauna, Flora e Beleza Cênica dos Países da América, Washington, 1940; Convenção sobre Humedales de Importância Internacional, especialmente como *habitat* de aves aquáticas, Ramsar, 1971; Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestre - CITES, Washington, 1975; Tratado de Cooperação Amazônica - TCA, Brasília, 1978; e Convênio sobre a Diversidade Biológica, Rio de Janeiro, 1992. Ainda que, entre os países membros do TCA, o Brasil figure como o que apresenta maior efetivo de pessoal em serviço (Tabela 3), os resultados práticos quanto à fiscalização e monitoramento do uso da fauna silvestre ainda estão muito aquém dos desejados.

**TABELA 3. Dotação de pessoal de serviços de fauna silvestre nos países partes do TCA e seus setores amazônicos.**

PAÍS	PESSOAL NACIONAL	PESSOAL NA AMAZÔNIA
Bolívia	6 <sup>1</sup>	5 técnicos, mais 75 guardas
Brasil	5.500 <sup>2</sup>	400
Colômbia	4.253 <sup>3</sup>	256 <sup>3</sup>
Equador	35	1, mais 26 que colaboram
Guiana	?	2
Peru	5 <sup>1</sup>	18
Suriname	10 <sup>4</sup>	10
Venezuela	170 <sup>4</sup>	sem pessoal fixo

<sup>1</sup> pessoal da oficina central; <sup>2</sup> pessoal nacional do IBAMA; <sup>3</sup> pessoal de Corporações Autônomas Regionais, <sup>4</sup> pessoal total do serviço nacional de fauna.  
Fonte: TCA (1995).

É imenso o volume de animais e seus produtos apreendidos e notificados pelo IBAMA em 1995 e no 1º semestre de 1996. (Tabelas 4 e 5, respectivamente - Anexos).

Também é apresentado o total de apreensões de animais silvestres e seus produtos, realizados pelo IBAMA, em centros urbanos ribeirinhos no Estado do Pará, em períodos diversos, e as respectivas médias mensais (Tabela 6).

Em termos mundiais, estima-se que o comércio de animais silvestres movimenta uma cifra em torno de US\$ 10 bilhões/ano, participando o Brasil com cerca de 10% deste mercado, o que corresponde a 12 milhões de animais silvestres/ano. Os lucros dos atravessadores finais podem ser superiores a 2.000%, considerando-se o baixo rendimento da operação de contrabando, representado por uma perda de 90% dos animais decorrente do estresse da captura e do transporte. Espécies de primatas como micos-leões (*Leontopithecus* spp.) e guaribas (*Alouatta* spp.), e de aves como a arara vermelha (*Ara chloroptera*) podem atingir cerca de US\$ 15.000,00 no mercado externo (Mello, 1996, UNESP Jaboticabal em Notícias, 1995).

Precisamos agora avançar em termos de diretrizes e metas para a pesquisa em relação ao tema. O Governo precisa estabelecer e acompanhar o que deve ser feito em termos de pesquisa sobre nossa fauna silvestre. Este aspecto será abordado no próximo item.

**TABELA 6. Total de apreensões de animais silvestres e seus produtos realizadas pelo IBAMA em centros urbanos ribeirinhos, no Estado do Pará, em períodos diversos, e respectivas estimativas médias mensais.**

LOCAL	PERÍODO/ (total meses comunicados)/  (X mensal)	ANIMAIS VIVOS			PRODUTOS			
		Av	Mam	Rep	Peixes/ Crust.	Carne	Ovos	Peles/ etc.
VIGIA	91 a 95 (= 34 meses) X mensal	51 (1,5)	6 (0,2)	73 (2,1)	4.644 (136,6)	20 (0,6)	0 (0)	4 (0,1)
CAMETÁ	92 a 95 (=23 meses) X mensal	22 (0,9)	1 (0,04)	2 (0,1)	14.155 (615)	1.104 (48)	0 (0)	0 (0)
MONTE ALEGRE	91 a 93-95 (=11 meses) X mensal	53 (5,1)	7 (0,6)	0 (0)	14.705 (1.337)	50 (4,5)	0 (0)	0 (0)
MARAPA- NIM	91 a 93-95	0	0	0	0	0	0	0
ORIXIMINÁ	94 a 95 (= 8 meses) (X mensal)	40 (5)	0 (0)	67 (8,4)	9.522,35 (1.190,3)	26 (3,2)	2.481 (310)	0 (0)
BREVES	90 a 95 (=33 meses) (X mensal)	124 (3,7)	16 (0,5)	61 (1,8)	6.687 (203)	331 (10)	0 (0)	0 (0)
SANTARÉM	90 a 95 (=40 meses) (X mensal)	112 (2,8)	16 (0,4)	144 (3,6)	27.766 (694,1)	20.351 (508,8)	2.267 (56,7)	0 (0,1)
SOURE	90 a 95 (=17 meses) (X mensal)	28 (1,6)	15 (0,9)	417 (24,5)	47.052 (2.767,8)	431 (25,3)	0 (0)	0 (0)
BELÉM	91 a 95 (=54 meses) (X mensal)	3.060 (56,7)	206 (3,8)	1.240 (23)	107.931,43 (1.999)	10.405,50 (197,7)	4.569 (85)	174 (3,2)

Av = aves; Mam = mamíferos; Rep = répteis  
Fonte: IBAMA/BELÉM, 1996

#### 4 FALTA DE UMA POLÍTICA GOVERNAMENTAL QUANTO À PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO DA FAUNA SILVÊSTRE

Nenhum pesquisador que atue em fauna silvestre no Brasil sabe exatamente qual(is) a(s) linha(s) mestra(s) definida(s) como política de governo para a conservação e uso racional da fauna silvestre, ou seja, o que é prioritário na ótica do Governo Brasileiro em relação ao tema. É preciso que os órgãos competentes se unam num esforço de diretriz e acompanhamento de tais políticas.

Como pode ser percebido, neste e em outros trabalhos relativos ao assunto, o papel da pesquisa é tímido, mais ainda quando se trata de abordar a fauna silvestre em relação ao ecossistema VÁRZEA.

De acordo com Goulding et al. (1996), 2% a 3% da bacia amazônica que é formada por várzeas e serve de lar a uma grande diversidade de espécies animais. A maioria dos vertebrados não-aquáticos achados nas várzeas também habitam a terra firme. Contudo, as várzeas são ecologicamente mais importantes para os animais arbóreos e terrestres do que o seu tamanho por si sugere, pois suas florestas inundadas fornecem suprimentos de frutos, sementes e outros alimentos, para épocas em que eles são escassos na terra firme.

As terras baixas amazônicas abrigam cerca de 200 espécies de mamíferos. A metade delas habitam as várzeas, mas não de modo exclusivo. A diversidade de mamíferos nas várzeas é principalmente encontrada nas árvores, e dependente delas. Nenhum grupo principal de mamíferos amazônicos, talvez à exceção dos coelhos, está ausente das várzeas (Goulding et al., 1996).

Trabalhos fundamentais, em termos quantitativos, mas extremamente raros e de difícil cunho metodológico, dizem respeito ao papel ecológico de cada classe ou grupo animal, até mesmo de cada espécie, relativos à biodiversidade, incluindo biomassa, dispersão de sementes, estimulador da regeneração foliar, controlador de populações de plantas/insetos/outros animais, enriquecimento do solo tanto bioquímico como físico etc.

Entre os grupos de animais que parecem ser fundamentais para a manutenção do ecossistema de várzea, estão os grandes mamíferos e predadores aquáticos. Trabalhos antigos, mas muito importantes, realizados por Fittkau na década de 70, mostram o papel destes animais, em particular dos crocodilianos, na biomassa de lagos amazônicos (Fittkau, 1970, Fittkau & Klinge, 1973 e Fittkau, 1973). Nesses trabalhos, os autores formularam uma hipótese para explicar a dinâmica trófica de alguns corpos de água da Amazônia, caracterizados pela pobreza em termos de nutrientes e a baixa produção primária. Os autores propuseram um papel dos crocodilianos, em especial do jacaré-açu (*Melanosuchus niger*), juntamente com outros carnívoros, no ciclo de nutrientes, e sugeriram que, a drástica diminuição da ictiofauna, se deve à erradicação destes carnívoros.

Só para exemplificar a importância de trabalhos dessa natureza, ainda com relação ao papel ecológico dos crocodilianos, existem hipóteses complementares. Chirivi Gallego (1973) coloca o jacaré-tinga (*Caiman crocodilus crocodilus*) no topo da cadeia alimentar das comunidades aquáticas onde ele se encontra, apesar de seus ovos e filhotes serem facilmente depredados por outros animais aquáticos e terrestres. O autor dá ênfase ao papel de controladores das populações de peixes carnívoros e dos moluscos do gênero *Pomacea*, os quais por sua vez são catalogados como hospedeiros intermediários de *Fasciola hepatica*. KUSHLAN (1974), citado por Seijas & Ramos (1980), argumenta sobre a importância que o aligátor americano (*Alligator mississippiensis*) tem na manutenção da abundância e da diversidade de espécies de peixes das regiões inundáveis ao sul do Estado da Florida. Para Seijas & Ramos (1980), é provável que os jacarés-tinga joguem no MEM (Módulo Experimental de Mantecal) - Venezuela, o papel que Kushlan (1974) citado por Seijas & Ramos (1980)

sugere para o *A. mississippiensis*, na Florida-USA, ajudando a manter a diversidade das espécies e a abundância de peixes.

Como vimos, os crocodilianos são uma “espécie-chave”, aquela que determina a estrutura de uma comunidade. Quando uma espécie-chave é removida do ambiente, uma redução na diversidade das espécies de seu *habitat* se sucede. Isto tem a ver com as grandes contribuições ecológicas dos crocodilianos. O primeiro aspecto, importantíssimo, refere-se ao fato desses animais encontrarem-se no topo da cadeia alimentar de seus *habitats*. Os grandes predadores tomam parte de uma ciclagem natural de nutrientes que mantém a estabilidade da cadeia alimentar, já que eles são a maior fonte para a produção primária nos *habitats*. Uma segunda contribuição está relacionada à abertura de trilhas e buracos que ajudam a regular a umidade e o curso das águas do *habitat*, portanto, a partir daí é possível a regulação de outras populações animais e vegetais. (Alcala & Dy-Liacco, 1989).

Conforme exposto, embora para muitos inadvertidos esse fato pareça contraditório, existem relatos de que a redução na população de crocodilianos, ao invés de um aumento na oferta de peixes, pode determinar sua redução. No texto de Alcala & Dy-Liacco (1989) há relatos de pescadores que priorizam pescar em locais de freqüente aparecimento de crocodilianos. Nas regiões do baixo Amazonas e da ilha de Marajó, no Estado do Pará, tem sido freqüente nas criações de bubalinos uma alta incidência (até 52%) de lesões parciais ou totais em tetas de novilhas e de búfalas cobertas, determinadas por agressões de piranhas (*Serrasalmus* sp.) (Palha et al., trabalho em andamento - Projeto VÁRZEA/FCAP/IICA-Procitrópicos; Melo e Silva et al., 1994). Esse fato parece ser decorrente do desequilíbrio ecológico em função da redução drástica nas populações locais de crocodilianos, predadores naturais das piranhas. De acordo com os criadores locais, é comum o pagamento de mão-de-obra destinada a vigiar os caçadores de jacarés. Além das perdas econômicas à bubalinocultura, registra-se também entre os moradores dessas áreas queixas quanto à baixa oferta de peixes de consumo habitual, relacionada ao aumento das piranhas, predador natural. (Palha et al., trabalho em andamento - Projeto VÁRZEA/FCAP/IICA-Procitrópicos).

Trabalhos como esses apontam para a necessidade de se estudar a várzea como um complexo ecossistema e não apenas observá-la sob aspectos determinados. Nesse contexto, o estudo da fauna deve ser também interativo e dinâmico, respeitando-se o conceito: RECURSO *versus* ECOSSISTEMA.

Com relação ao uso da fauna silvestre por comunidades de amazônidas, mais uma vez, vamos tomar por base os dados apresentados em recente publicação do TCA (1995) para tentar ilustrar essa problemática (Tabelas 7, 8 e 9 - Anexos). De acordo com tais tabelas, os dados relativos ao Brasil inexistem ou muito limitados, e, em geral, são levantados por pesquisadores estrangeiros participantes de expedições geralmente patrocinadas por instituições internacionais, como o Banco Mundial, WWF, FAO etc. Brito & Ferreira (1978) realizaram um raro trabalho brasileiro acerca do uso alimentar da fauna silvestre amazônica, embora as informações, à exceção de Caracará e Santarém, tenham sido colhidas nas capitais regionais (Belém, Boa Vista, Macapá, Porto Velho, Rio Branco). De acordo com os autores as espécies preferidas foram pacas (*Gouti* sp.) e veados (*Odocoileus* sp., *Ozotocerus* sp.), porcos-do-mato (caietu e queixada) (*Tayassu* ssp), tartarugas (*Podocnemis expansa*), muçãs (*Cinosternum scorpioides*), tatus (*Priodontes* sp., *Dasypus* sp.), tracajá (*Podocnemis unifilis*), anta (*Tapirus* sp.), e cutias (*Dasyprocta* sp.), por ordem de prioridade.

Em termos do ecossistema várzea, dois projetos podem ser destacados na Amazônia brasileira, o Projeto Mamirauá/MPEG/UFPA e o Projeto VÁRZEA/FCAP/IICA-Procitrópicos. O primeiro, em Estação Ecológica no Rio Solimões, alia pesquisadores e comunidades em busca de soluções para o uso sustentável desse complexo ecossistema. O segundo, sediado na

FCAP (Belém-PA), é subdividido em 7 Sub-Projetos, objetiva, inicialmente, a caracterização sócio econômica e ecológica das várzeas amazônicas.

Em termos de fauna silvestre, o Projeto Mamirauá tem contribuído com valiosas publicações como a Bibliografia sobre Primatas da Amazônia (Azevêdo et al., 1994) e o livro Preguiças e Guaribas (Queiroz, 1995), além de fomentar trabalhos de pesquisa envolvendo animais de várzea, como macacos uacari (*Cacajao* spp.), entre outros.

O Projeto VÁRZEA/FCAP/IICA-PROCITRÓPICOS, através do Sub projeto Fauna Silvestre e Animais Zootécnicos, tem, em uma primeira etapa, desenvolvido um extenso levantamento para caracterização qualitativa da fauna silvestre de várzea e de seus usos por parte das comunidades ribeirinhas (obs: informes relativos aos animais zootécnicos não serão abordados neste trabalho). Como metodologia, foram selecionados seis tipos de várzeas, propostas por Lima & Tourinho (1994) em "áreas piloto" representativas de cada tipo. A caracterização foi realizada através do método "Rapid Rural Appraisal" (RRA) apoiado por entrevistas de campo para documentar os sistemas produtivos quanto aos seus recursos. Os questionários aplicados são bastante abrangentes e envolvem questões sobre ecologia, uso e comercialização relativos a cerca de 160 espécies de vertebrados, em especial. Após o levantamento, os dados são planejados e analisados.

Um breve resumo dos dados é apresentado acerca de dois sítios já levantados pelo Projeto VÁRZEA/FCAP/IICA-Procitrópicos, compreendendo as Várzeas do nordeste paraense e pré-Amazônia maranhense e do rio Pará, (Tabelas 10, 11, 12 e 13 - Anexos).

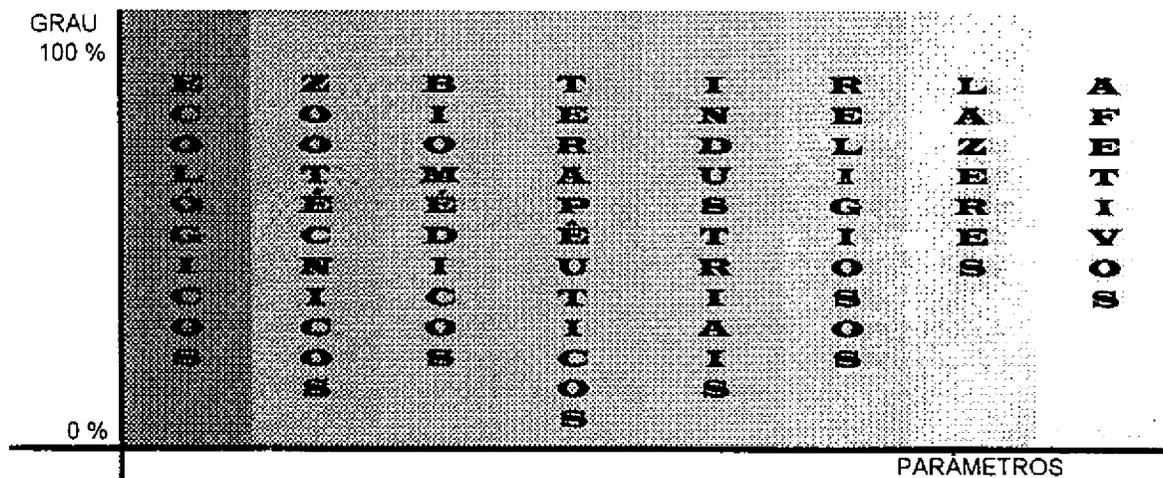
Como parte do Subprojeto Fauna Silvestre e Animais Zootécnicos do Projeto VÁRZEA, está ainda prevista, numa segunda etapa, a elaboração de trabalhos com ênfase em sistemas de produção e uso racional voltados às espécies, da fauna de várzea potencialmente mais importantes para as comunidades ribeirinhas, priorizadas a partir das conclusões oriundas da primeira etapa do projeto. Pretende-se enfatizar especialmente estudos em ecologia e biologia reprodutiva das espécies e ações voltadas para a cria artesanal, educação ambiental etc. De um modo geral, um dos maiores compromissos do Projeto VÁRZEA/FCAP/IICA-Procitrópicos, em relação à fauna silvestre, diz respeito a estabelecer e valorar as relação ribeirinho x fauna em todas as suas interfaces, mítica, religiosa, esportiva, afetiva, nutricional etc. e, a partir daí, validar conhecimentos populares e gerar novos conhecimentos, tecnologias, e estratégias, em benefício das comunidades de varzeiros.

Uma das propostas do Projeto VÁRZEA/FCAP/IICA-Procitrópicos considerada como mais emergencial consiste na priorização de espécies em termos de pesquisa, a qual também pode ser aproveitada a nível de gestão de pesquisa em fauna, seja em âmbito local ou regional. Através de um modelo a ser melhor desenvolvido, é possível valorar as espécies e ordená-las em termos de prioridade (Quadro 1).

Acrescenta-se ainda que, como contribuição ao tema, em especial ao exposto no início deste artigo (item 2), o Projeto VÁRZEA/FCAP/IICA-Procitrópicos, através do Subprojeto Fauna Silvestre e Animais Zootécnicos, recém lançou uma Bibliografia sobre Várzeas da Amazônia, além de estar ultimando uma Bibliografia sobre Mamíferos, Répteis e Anfíbios Silvestres da Amazônia, e um catálogo sobre Quem é Quem em Fauna Silvestre da Amazônia.

Iniciativas desse porte, além da criação de "redes de pesquisa", são importantes ferramentas para facilitar o acesso à informação sobre o tema e maior aproximação entre os respectivos pesquisadores/instituições. Aliás, tais iniciativas deveriam fazer parte, como um primeiro passo, de uma ação centralizada de Governo, em termos de planejamento e gestão de pesquisa em fauna silvestre. A criação de redes de pesquisadores e de grupos de estudos nas espécies prioritárias (e não só apenas naquelas em risco de extinção) parece ser um caminho obrigatório para o sucesso qualito-quantitativo e rapidez de resultados.

**QUADRO 1. Sugestões de componentes a serem considerados e valorados para priorização das espécies a serem maciçamente pesquisadas.**



Essas iniciativas acarretariam maior aproximação e mobilização de recursos humanos regionais entre os quais: pesquisadores, extensionistas, técnicos especializados em geral, membros das comunidades, incluindo líderes comunitários, caçadores, pescadores etc. Cada um deles tendo uma participação definida e importante, que pode ser mobilizada para as ações voltadas à conservação e uso racional de nossa fauna.

É oportuno destacar um outro projeto em execução pelo Departamento de Biologia Animal/FCAP, voltado para estudos em biologia reprodutiva, com ênfase em biotecnologia aplicada à fauna silvestre, o Projeto CRIO-FAUNA, "Biotecnologia Reprodutiva na Preservação e Produção de Animais Silvestres da Amazônia", de caráter multidisciplinar e interinstitucional.

Vale ressaltar que, de acordo com Wildt (1992), nem tentativas tradicionais *in situ* (proteção de *habitats*) nem *ex situ* (propagação natural em zoológicos) fornecem preservação prática ou adequada de nossos recursos globais. No primeiro caso, problemas nascem acerca de quais *habitats* deverão ser protegidos e onde obter os recursos para tal. Em especial, as espécies mais susceptíveis de extinção (por exemplo os grandes predadores no topo da cadeia alimentar) freqüentemente requerem faixas extensas de território, o que é muito caro, além de ser socialmente fragmentador, inviável de ser mantido pelas populações humanas. No segundo caso, ainda que planos de manejo especializados deverão ser formulados para a propagação de cerca de 200 espécies por volta do ano 2000 (Hutchins & Wiese, 1991, citado por Wildt, 1992), isso representa uma fração infinitesimal das necessidades médias.

A biotecnologia reprodutiva aliada a técnicas de biologia molecular e engenharia genética surge como uma das grandes ferramentas potenciais que podem agilizar a propagação de espécies silvestres e a sua conservação, inclusive viabilizando a criação de bancos de germoplasma (gametas, embriões, tecidos e células somáticas) para as mais diversas finalidades. Programas dessa natureza estão sendo conduzidos em vários países, como os trabalhos do Captive Breeding Specialist Group - CBSG, USA; do Smithsonian Institution, Washington, USA; do Animal Gene Storage and Resource Centre of Australia, uma Cooperação entre o Zoological Park Board of New South Wale e o Institute of reproduction and Development, Monash University, Melbourne, Victoria); e do Zoológico de Londres, Inglaterra; entre outros.

No Brasil, o Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN) da EMBRAPA desenvolve, na Fazenda Samambaia, o projeto do Banco Brasileiro de

Germoplasma Animal, apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do DF (FAP-DF), que alocou inicialmente, US\$ 300.000,00 para o projeto, em 1993. Esse projeto objetiva reunir em sua base (Brasília-DF), *in vivo* e/ou *in vitro*, células sêmen, ovócitos e embriões, amostras de populações animais autóctones, para pesquisa, conservação e multiplicação notadamente de espécies zootécnicas em perigo de extinção (Bem et al., 1995).

Esse projeto deve ser urgentemente ampliado para espécies silvestres, sem que necessariamente tal ampliação implique na centralização, pelo CENARGEN, das ações de geração e aplicação das tecnologias às diferentes espécies animais e tipo de material trabalhado. Ao contrário, esse Centro seria o órgão gerenciador do Banco, e a EMBRAPA, através do CENARGEN e de outros Centros, juntamente com as Universidades, instituições públicas e entidades não-governamentais relacionadas à área, através de equipe técnica qualificada e multidisciplinar, atuariam na discussão e elaboração das metas e estratégias.

Vale a pena transcrever a citação dos colegas Bem et al. (1995) sobre este projeto. - "...é um novo paradigma em Recursos Genéticos Animais, une o velho e o novíssimo, os recursos genéticos e a tecnologia de ponta, trata do comportamento animal e de educação social e ambiental, tem aspectos ligados ao valor cultural e histórico de um povo, e se propõe a trabalhar com profissionais das mais variadas áreas do conhecimento tais como: antropólogos, sociólogos, economistas, biólogos, zootecnistas, veterinários, agrônomos, nutricionistas, bioquímicos, biofísicos, biólogos moleculares, geneticistas, estatísticos e por que não artistas?".

Nessa opinião, estão sintetizadas duas idéias importantes abordadas acerca de fauna silvestre brasileira: - a aceleração das pesquisas com ênfase em tecnologia de ponta, em especial da biotecnologia da reprodução, com vistas a implementos nos resultados de conservação e uso racional de nossa fauna silvestre; e - a necessidade de uma visão multidisciplinar do tema. Abordagem essa que motivou a proposta, em 1994, do Projeto CRIO-FAUNA, através do DBA/FCAP.

O projeto defende a imperiosa necessidade de se dispor de tais tecnologias como instrumentos para a conservação e multiplicação de animais silvestres da Amazônia. Se, por um lado, a ciência tem gerado tecnologias revolucionárias, por outro, sabe-se que o repasse de uma biotécnica de uma espécie a outra, ou melhor, que a mudança do caráter experimental (em espécies ditas "de laboratório") para o aplicado, seja em espécies de animais domésticos ou silvestres, exige um "gap" de tempo.

Em se tratando de animais silvestres, o estabelecimento de uma rotina aplicada envolvendo biotécnicas reprodutivas para fins de aumento quantitativo e qualitativo de populações de animais de interesse zoológico, preservação de genomas, ou mesmo, para produção animal, tem aspectos muito mais restritivos. Sem mencionar questões relativas à infra estrutura física, pessoal e material, entre os principais obstáculos estão o (geralmente) pouco conhecimento acerca da biologia reprodutiva destes animais, sua restrita disponibilidade e a dificuldade de lida com os mesmos, além do grande número de espécies.

Por um lado, a Amazônia ilustra bem o paradoxo enfrentado por alguns "nichos ecológicos" do planeta (sendo ela própria o maior e mais importante deles) com relação à busca de alternativas para o seu aproveitamento racional. As características geográficas, a dificuldade de acesso à região, além da falta de recursos financeiros para suportar adequada infra-estrutura de apoio científico-tecnológico, determinam que a detenção quantitativa do material (biológico, no caso), seja covardemente substituída por um número crescente de problemas a equacionar.

Por outro lado, centros de estudos de referência, em países ou regiões mais desenvolvidas, embora detenham maiores recursos, ficam muitas vezes impossibilitados de contribuir mais efetivamente para tais questões, por uma série de razões, especialmente pela dificuldade de acesso ao material biológico. Para ilustrar de forma concreta esta afirmativa,

tem-se o exemplo recente do Laboratório de Embriologia Experimental e Aplicada, da Faculdade de Veterinária, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que teve que reduzir o ritmo dos trabalhos de congelamento de sêmen de animais silvestres por causa da pouca disponibilidade de animais, já que em grande parte dos casos, estes só estão limitadamente disponíveis em zoológicos.

O Brasil é atualmente o 3º país em termos de número de transferências de embriões (TE) no mundo. Por que não aproveitar o potencial humano disponível em centros de pesquisas e universidades brasileiras e mobilizá-los para uma ação enérgica e bem monitorada sobre o tema? A idéia seria aproveitar os centros já consolidados, e apoiar os emergentes, em termos de acelerar o que já vem sendo realizado em fauna silvestre. E ainda apoiar trabalhos iniciais na área em espécies ainda não trabalhadas, com participação efetiva desses centros de excelência. Iniciativas pioneiras estão sendo desenvolvidas pela UNESP-Jaboticabal (cervídeos), UFRGS - Porto Alegre (várias espécies), CENARGEN-Brasília (loboguará), FCAP (várias espécies/crocodilianos), entre outras.

No entanto, mesmo com uma considerável publicidade, a tecnologia de TE ainda não tem determinado um impacto mensurável nos esforços de conservação de qualquer espécie. Isto ocorre primariamente por causa da escassez ou ausência de informações disponíveis sobre a biologia reprodutiva da maioria dos animais (Lokustoff & Betteridge, 1992).

Os bancos de recursos genéticos suportam o conceito de "Conservação com base na realidade" (Reality based-conservation), um processo contínuo que envolve a colheita e assimilação de toda e qualquer informação predominantemente útil para a preservação da diversidade biológica e genética (Wildt, 1992). Nestes casos, é fundamental a visão multidisciplinar e enfatiza-se o papel de geneticistas, em especial no estudo de populações, para que não só se obtenha a multiplicação, mas também o melhoramento dos recursos genéticos da fauna brasileira.

Um modelo eficiente de programa de ação, nessa ou em quaisquer áreas relativas à biodiversidade e sustentabilidade da Amazônia, deve ter incondicionalmente a participação efetiva da Universidade, por garantir alguns aspectos fundamentais: a formação e capacitação de mão-de-obra, contribuição esta de caráter qualitativo e quantitativo; a perspectiva de continuidade do projeto e seus desdobramentos futuros; e o estímulo à interdisciplinaridade, à cooperação interinstitucional, à difusão de tecnologia e ao mercado de trabalho.

Na área de fauna silvestre, várias universidades brasileiras já dispõem de programas de pós-graduação *lato sensu* ou *stricto sensu*, como exemplo: Curso de Especialização em Manejo para a Conservação e Produção de Animais Silvestres da Amazônia/DBA-FCAP/CAPES; curso de Mestrado em Ciência Ambiental/Universidade Federal Fluminense; curso de Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre/Universidade Federal de Minas Gerais; e o curso de Mestrado em Ecologia e Conservação de Vida Silvestre/Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; entre outros (Mello, 1996).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem dúvida podemos dizer que, em termos de Brasil, estamos avançando em relação ao conhecimento de nossa fauna silvestre. Nos últimos anos, em especial a partir da ECO-92, a consciência da população em geral e de seus setores organizados foi fortalecida e as pressões daí decorrentes têm sido crescentes. Professores, pesquisadores e profissionais das ciências agrárias e biológicas, em geral, especialmente com atuação na Amazônia e em outros grandes biomas, precisam avançar nos estudos/trabalhos/ações na área, e, assim, organizar cada vez melhor, para pressionar por medidas concretas e efetivas quanto à atenção e investimentos na área, por parte dos nossos dirigentes e superiores, em todas as instâncias. O

quanto antes partirmos para ampliar o conhecimento acerca de nossos animais silvestres, mais cedo e maiores serão os resultados em termos de sua conservação e uso racional, e assim, melhor será a nossa qualidade de vida e, mais importante, a perspectiva de futuro para nossos descendentes e para a nossa espécie.

## “ANIMAIS SILVESTRES: CONHECER PARA CONSERVAR”

### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCALA, A.C.; DY-LIACCO, M.T. Habitats. In: ROSS, A.C. ed. Crocodiles and alligators. New York : Facts on File, 1989. p. 136-53.
- AZEVÊDO, A.R.P.; IWANAGA, S.; MARTINS, C. Bibliografia sobre primatas da Amazônia. Primates: Cebidae. Brasília, DF : Sociedade Civil Mamirauá, 1994. 370 p.
- BERNARDES, A.T.; MACHADO, A.B.M.; RYLANDS, A.B. Fauna brasileira ameaçada de extinção. Belo horizonte : Fundação Biodiversitas, 1990. 65 p.
- BEM, A.R. de; RUMPF, R.; LUNA, N.M.; OFUGI, K.; COELHO, J.; AVELINO, M. Banco Brasileiro de Germoplasma Animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 11., 1995, Belo Horizonte. Anais Belo Horizonte : Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1995. p. 89-97.
- BRITO, W.L.S., FERREIRA, M. Fauna amazônica preferida como alimento: uma análise regional. Brasil Florestal, n. 35, jul/set, 1978.
- CALDEIRON, S.S. coord. Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil. Rio de Janeiro : IBGE, 1993.154p.
- CARRILLO, E.; VAUGHAN, C. (eds). La vida silvestre de mesoamerica: diagnostico y estrategia para su conservación. Heredia, C.R., EUNA, 1994. 362p.
- CHIRIVI-GALEGO, H. Contribución al conocimiento de la babilla o yacare tinga (*Caiman crocodilus*) con notas acerca de su manejo y de otras especies de crocodylia neotropicales. IN: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE FAUNA SILVESTRE E PESCA FLUVIAL E LACUSTRE AMAZÔNICA, 1973, Manaus. Anais... Manaus. VIII-G, 1973. 94 p.
- CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4. 1982, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte : Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1982. 920 p.
- CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5. 1986, Olinda. Anais... Olinda : Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1986. 199 p.
- CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão : Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. 155 p.

- CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 19., 1984, Belém. **Resumos...**  
Belém : Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 1984. 402 p.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20., 1986, Cuiabá. **Anais...**  
Cuiabá : Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 1986. 366 p.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23., 1994. Olinda. **Anais Recife :**  
Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária, 1994. 672 p.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 9., 1991, Belo Horizonte. **Anais**  
Belo Horizonte : Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1991. 474 p.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 11., 1995, Belo Horizonte. **Anais**  
Belo Horizonte : Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1995. 482 p.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 19., 1992, Belém. **Resumos** Belém : Sociedade  
Brasileira de Zoologia, 1992. 188 p.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21., 1996, Porto Alegre. **Resumos** Porto Alegre :  
Sociedade Brasileira de Zoologia, 1996. 276 p.
- FITTKAU, E. J. Role of caimans in the nutrient regime of mouth-lakes of Amazon affluents (an  
hypothesis). **Biotropica**, v. 2, n. 2, p. 138-42, 1970.
- FITTKAU, E. J.; KLINGE, H. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain  
forest ecosystem. **Biotropica**, v. 5, n. 1, p. 2-14, 1973.
- FITTKAU, E. J. Crocodiles and the nutrient metabolism of Amazonian waters. **Amazoniana**, v.  
4, n. 1, p. 103-33, 1973.
- GOULDING, M.; SMITH, N.J.H.; MAHAR, D.J. Floods of fortune: ecology & economy along the  
Amazon. New York : Columbia University Press, 1996. 194 p.
- LOKUSTOFF, N.M.; BETTERIDGE, K.J. Embryo technology in pets and endangered species.  
In: A. LAURIA, A. A.; GANDOLFI, F. eds. Embryonic development and manipulation in  
animal production. London : The Biochemical Society, , 1992. p. 235-48.
- MELO e SILVA, P.E.B.; ALVES, M. T.; COIMBRA, A. S.; PESSOA, A. C.; RODRIGUES, Y. S.  
S.; SOUSA, E. L. Diagnóstico da bubalinocultura no Município de Prainha-PA. In:  
JORNADA ACADÊMICA DE FISILOGIA VETERINÁRIA/DBA/FCAP, 1994, Belém.  
**Trabalhos acadêmicos...** Belém : FCAP, 1994. 24 p. (Disciplina Fisiologia Veterinária -  
Jornada Acadêmica, 1)
- MELLO, M. T. Animais ameaçados de extinção. Brasília : Associação Mundial de Veterinária.  
Comitê Brasileiro, 1996. 67 p.
- QUEIROZ, H.L. Preguiças e guaribas: os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá.  
Brasília, DF: Sociedade Civil Mamirauá, 1995. 161 p. (Estudos do Mamirauá, 2).

- REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Piracicaba : FEALQ, 1990. 813 p.
- REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. 721p.
- REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. 576 p.
- REVISTA ÍCARO, v. 10, n. 102, 1993.
- REVISTA SUPERINTERESSANTE, Abr, 1995.
- SAMPAIO, M.M.; SANTOS, N Orgs. Bibliografia sobre várzeas da Amazônia. Belém : FCAP, 1996.
- SEIJAS, A. E.; RAMOS, S. Características de la dieta de la baba (*Caiman crocodilus crocodilus*) durante la estación seca en las sabanas del estado Apure, Venezuela. **Acta Biológica Venezolana**, v. 10, n. 4, p. 373-89, 1980.
- UNESP JABOTICABAL EM NOTÍCIAS, n. 27, p. 8, 1995.
- WILDT, D.E. Genetic resource banks for conserving wildlife species: justification, examples and becoming organized on a global basis. **Animal Reproduction Science**, v. 28, p 247-57, 1992.

**TABELA 4. Atividades de fiscalização de produtos da fauna apreendidos em 1995.**

UF	ANIMAIS E AVES	ANIMAIS ABATIDOS		PELES	PESCADO		CRUSTÁCEOS	
	UN	Kg	UN	UN	Kg	UN	Kg	UN
AC	293	333,000	12	2	89,000			
AL	372	15,000			150,000		1.910,000	
AM	6.168	736,000	669	1	68.835,963			
AP	131	50,000	56		1.499,000			
BA	1.228	98,000	355	32	31.521,100		1.076,000	
CE	2.029		18.546		8,000		4.830,300	
DF	613		27	4	2.029,000			
ES*	2.187	21,400	18		10.909,500		6.856,250	
GO*	1.016		37	656	4,690	1.110		
MA	94	59,000		2	15.995,000		1.150,000	
MG*	678				60,000			
MS*	237	3,000	6	309	3.442,000	11		
MT	111		8	2	8.409,000			
PA	1.711	421,500	6		44.604,000			
PB	4.950	5,000	828	2	292,000		46,500	
PE								
PI	2.027	93,000	143	23	1.296,000		20,000	
PR	19							
RJ	588				143.615,000		861,000	
RN	1.864	662,000	6.880		188,000		2.592,600	
RO	58	25,000	5	60	1.478,000	329		
RR	2		9		548,400			
RS	1.693	3,000	623	7	5.841,600	2	382,000	
SC	545		19		681,500		650,250	
SE	765	220,060			300,000			1.080
SP	477				310,009	59	638,000	
TO	254	8,000	5	6	2.194,000		200,000	
<b>TOTAL</b>	<b>30.110</b>	<b>2.752,960</b>	<b>28.252</b>	<b>1.106</b>	<b>349.286,072</b>	<b>1.511</b>	<b>21.212,900</b>	<b>1.080</b>

\*+ Atividades do Batalhão Florestal

Fonte: IBAMA, Brasília (1996)

**TABELA 5. Produtos da fauna apreendidos no período de janeiro a junho de 1996.**

UF	ANIMAIS E AVES		ANIMAIS ABATIDOS		PELES	PESCADO		CRUSTÁCEOS	
	UN	Kg	UN	UN	UN	Kg	UN	Kg	UN
AC	74					85			
AL	56		1						
AM	1.695	1,150	15	5,000	49.813,000				
AP	16	5.206,800	37	1.721,000	6.487,000			267,000	
BA									
CE	2.367		566	39,000				470,200	
DF	599					591,000			
ES*	1.153	1,400	2			477,500		441,700	
GO*	748	21,000	16			3.748,000			
MA	269	8,000				20.993,000		215,000	80
MG*									
MS*	9					67,000	100		
MT	453	16,000				8.705,000	176		
PA	836	200,000	14	7.659,000	17.582,000				
PB	1.330		209					169,900	
PE	3.802		627					537,470	
PI	2.155	5,000	88			1.287,000		2	440
PR	51								
RJ	185		46			13.663,900		4.021,000	
RN	474	476,000	23			223,000		205,000	
RO	13	15,000	4			122,300			
RR	49	4,000				9.757,600			
RS	1.390	523,500	538			6.174,000	1	30,000	
SC	245	7.620,000	12			16.337,000		2.635,000	
SE	1.629	1							
SP	589		116	77,000	37,220		600	553	
TO	63	33,000	7			6.617,000			
<b>TOTAL</b>	<b>20.250</b>	<b>14.131,850</b>	<b>2.321</b>	<b>9.501,000</b>	<b>162.767,520</b>	<b>877</b>	<b>9.547,270</b>	<b>520</b>	

\*+ Atividades do Batalhão Florestal

Atualizado de acordo com os Relatórios Mensais de Fiscalização remetidos ao DEFIS

Fonte: IBAMA, Brasília (1996)

**TABELA 7. Usos de la Fauna en Medicina Tradicional.**

Fuentes: Informes nacionales: B= Brasil, C= Colômbia, E= Ecuador, P= Peru, S= Suriname, V = Venezuela.

Taxón	Componente	Aplicación	País
<b>MAMIFEROS</b>			
Myrmecophaga	manteca	reumatismo, artritis	E
Tamandua	pelo, uña	reumatismo; da fuerza	C
	manteca	dolores musculares	P
Choloepus	huesos, vejiga	sana fracturas etc.	C
Dasyus	sangue	asma	C
Prionotes	uña, caparazón	asma; da fuerza	C
Saguinus	testículos	aumenta virilidad	P
Saimiri	manteca	da fuerza	C
Cebus	manteca, lengua	estimula comunicación	C, P
	testículos	actividad, virilidad	
Alouatta	guariba	tos ferina, tartamuedeo	C, S
Lagothrix	genitales	afrodisiaco	C
Tremarctos	manteca	reumatismo, artritis	E
Procyon	hueso peniano	afrodisiaco	P
	piel, muela	sarampion, diarrea	C
Nasua	hueso peniano	afrodisiaco	C, P, V
Potos	?	paludismo	C
Pteronura	?	problemas bronquiales	C
Panthera	aceite, manteca	reumatismo	C, V
Inia	manteca	afrodisiaco	P, V
Sotalia	manteca	afrodisiaco	P
Trichechus	otolitos	epilepsia, tos ferina	S
	?	uso vegetariano	C
Tapirus	pata, uña	cólicos menstruales, bronquitis, etc.	C, E
Venados	asta, manteca	convulsiones, diarrea, bronquitis, da fuerza	C, S
Hydrochaeris	dientes, casco	sabañon, enfermedades	C
	manteca	pulmonares y bronquiales	
Agouti	hiel	mordedura de ofidios, sacar espinas	C, P
Dasyprocta	cabeza	problemas espirituales	S
<b>AVES</b>			
Tinamus	carne	hemorrágias	C
Anhima cornuta	?	curaciones	C
Buteo swainsoni	grasa	curaciones	C
Mitu mitu	molleja	hemorrágias	C
Psophia	molleja	hemorrágias	C
Loros	cabeza	estimula el habla y la actividad en niños,	S
	plumas	problemas espirituales	
Opisthocomus	carne	asma	P
Ramphastos	pico, lengua	tartamudeo	S
	carne	fomenta fidelidad	C

Fonte: TCA (1995)

TABELA 7 .Continuación

Taxón	Componente	Aplicación	País
<b>REPTILES</b>			
Podocnemis	manteca	suaziva piel, etc.	E, V, B
Peltocephalus	?	uso farmacéutico	B
Chelus	caparazón	uso farmacéutico paludismo, sarampion*	B, P
Kinosternon	manteca	asma	V
Geochelone	manteca, hiel	dislocaciones, hígado, reumatismo*	P
Caiman Melanosuchus	lengua, caparazón	epilepsia calma dolores	C
	manteca, aceite	asma, tuberculosis	C, P
	manteca, aceite	asma, tuberculosis, reumatismo etc.	P
Iguana	huevos	afrodisiacos	C, V
Tupinambis	manteca	dolores musculates	P
	cola	dolor de muelas	V
Boa	manteca	reumatismo, artritis	E, P
Eunectes	manteca	reumatismo, artritis	E, P, S, V
Bothrops	manteca		P
Crotalus	manteca	tos	V
Lachesis	cabeza, cola	mordeduras de ofidios	S
Amphisbaena	entero	reumatismo	V

\* Fachín Terán (1995)

Fonte: TCA (1995)

**TABELA 8. Precios Recientes de Carne de Monte en Los Países Amazónicos.**

Calculados em dólares estadounidenses. Fuentes: 1. Alho (1995), 2. Ball y Held (1995), 3. Bodmer et al. 1993), 4. Gómez C. et al. (1994), 5. Figueroa S. (1995), 6. Johns (1986), 7. Ojasti (1995), 8. Pulido (1995).

Género o Grupo	Precio Unitario	Precio KG	País y Autor
Myrmecophaga	5,0	-	Venezuela, 7
Choloepus	2,0	-	Venezuela, 7
Dasypus	2,0-2,5	-	Venezuela,7
Priodontes	31	1,2	Colombia, 4
Priodontes	5,0	-	Venezuela, 7
Primates	-	0,7	Brasil, 6
Primates	2,2	-	Peru,8
Primates	0,6-3,7	-	Venezuela,7
Nasua	8,5	-	Colombia,4
Nasua	7,0	-	Venezuela, 7
Trichechus	170	2,4	Colombia, 4
Tapirus	-	1,2	Brasil, 6
Tapirus	97	1,0-1,5	Colombia, 4
Tapirus	80	-	Perú, 3
Tapirus	60-120	1,5-3,0	Suriname, 2
Tapirus	-	0,4-1,0	Venezuela,7
Tayassu pecari	-	1,0	Brasil,6
Tayassu pecari	24	0,6-1,8	Colombia, 4
Tayassu pecari	30	-	Perú, 3
Tayassu pecari	25-50	1,5-3,0	Suriname, 2
Tayassu pecari	10	0,6	Venezuela, 7
Tayassu tajacu	12-37	1,1-1,2	Colombia, 4
Tayassu tajacu	30	3,1	Perú, 3,8
Tayassu tajacu	18-36	1,5-3,0	Suriname, 2
Tayassu tajacu	7,5	0,6	Venezuela, 7
Mazama	-	1,0	Brasil, 6
Mazama	18-51	1,5-2,2	Colombia, 4
Mazama	-	4,0	Ecuador, 5
Mazama	20-30	-	Perú, 3
Mazama	37-75	1,5-3,0	Suriname, 2
Mazama	-	0,7	Venezuela,

Fonte: TCA (1995)

**TABELA 8. Continuación**

<b>Género o Grupo</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio KG</b>	<b>País y Autor</b>
Odocoileus	-	3,5	Venezuela, 7
Sciurus	0,7	-	Venezuela, 7
Hydrochaeris	20	-	Perú, 3
Agouti	-	1,0	Brasil, 6
Agouti	-	2,2-6,6	Colombia, 4
Agouti	-	4,0	Ecuador, 5
Agouti	10	3,1	Perú, 3, 8
Agouti	10-20	1,5-3,0	Suriname, 2
Agouti	50-40	0,6-3,5	Venezuela, 7
Dasyprocta	-	1,0	Brasil, 6
Dasyprocta	5,8	1,5	Colombia, 4
Dasyprocta	-	4,0	Ecuador, 5
Dasyprocta	3,7-7,5	1,5-3,0	Suriname, 2
Dasyprocta	3,7-4,0	-	Venezuela, 7
Dactylomys	-	2,4	Colombia, 4
Butorides	0,9	-	Perú, 3, 8
Penelope	3,7-7,5	3,6	Suriname, 2
Penelope	1,3	-	Venezuela, 7
Crax	5,0-10	1,5-3,0	Suriname, 2
Crax	2,0	-	Venezuela, 7
Psophia	2,5-5,0	-	Suriname, 2
Porphyryla	0,9	-	Perú, 8
Amazona	0,5	-	Venezuela, 7
Podocnemis expansa	100	-	Brasil, 1
Podocnemis expansa	97-122	-	Brasil, 4
Podocnemis expansa	5,0-61	4,8	Colombia, 4
Podocnemis expansa	18-47	-	Venezuela, 7
Podocnemis (huevos)	0,12-0,22	-	varios, 4, 5, 8
Podocnemis unifilis	8,8-24	-	Venezuela, 7
Peltocephalus	0,3-30	-	Venezuela, 7
Geochelone	3,6	-	Perú, 8
Caiman	-	0,9	Perú, 8
Caiman	7,5-15	-	Suriname, 2
Caiman	-	2,9	Venezuela, 7
Paleosuchus	2,5	-	Venezuela, 7

Fonte: TCA (1995)

**TABELA 9. Precios Recientes de Animales Silvestres Amazónicos**

Calculados en dólares estadounidenses. Fuentes: 1. Baal y Held (1995), 2. Crutchfield, Florida (lista de precios, 1993), 3. El Tiempo, Bogotá, 7.5.1995, 4. Figueroa S. 1995, 5. Gómez C. et. Al. 1994, 6. Ojasti 1995, 7. Pulido 1995.

Género o Especie	Campo	Precio Ciudad	Exterior	País y Fuente
Priodontes	-	-	100	Ecuador, 4
Bradypus	18	80	5.700	Colombia, 3
Cebuella	6-12	-	-	Colombia, 3
Cebuella	-	3	-	Perú, 7
Saguinus	16-30	-	-	Ecuador, 4
Saguinus	-	4-9	-	Perú, 7
Saimiri, mono	6-12	-	1.500	Colombia, 5
Saimiri	25	-	-	Ecuador, 4
Nasua	9	-	-	Colombia, 5
Pteronura	60	-	-	Colombia, 5
Leopardus	-	-	5.000	Colombia, 5
Leopardus	250-500	1.000	-	Ecuador, 4
Crax	-	-	2.500	Colombia, 5
Ara	6-9	-	2.500	Colombia, 5
Ara	5,7	90	5.100	Colombia, 3
Ara	-	41-82	2.000-3.000	Ecuador, 4
Ara	-	58-980*	-	Suriname, 1
Ara	20	-	-	Venezuela, 6
Amazona	6	-	1.200	Colombia, 5
Amazona	2-3	6	680	Colombia, 3
Amazona	-	32-41	1.000	Ecuador, 4
Amazona	-	44-385*	-	Suriname, 1
Aratinga	-	9*	-	Suriname, 1
Brotogeris	-	4	-	Perú, 7
Forpus	-	7*	-	Suriname, 1
Pionites	-	29	-	Ecuador, 4
Pionites	-	54*	-	Suriname, 1
Tucan	-	-	1.500	Colombia, 5
Tucan	11	114	1.200	Colombia, 3
Bradypus	18	80	5.700	Colombia, 3
Bradypus	18	80	5.700	Colombia, 3
Tucan	-	-	300	Ecuador, 4

Fonte: TCA (1995)

TABELA 9. Continuação

Gênero o Espécie	Campo	Precio Ciudad	Exterior	País y Fuente
Ichterus	24	-	-	Colombia, 5
Tangara	-	5-10	-	Ecuador, 4
Chelus fimbriatus	4	-	-	Perú, 7
Chelus fimbriatus	-	-	175-1.275	EE.UU., 3
Geochelone	11	23	620	Colombia, 3
Geochelone (juv.)	-	-	90	EE.UU., 2
Caiman (juv.)	-	-	55	EE.UU., 2
Iguana	-	-	20-40	Ecuador, 4
Iguana (juv.)	-	-	10-35	EE.UU., 2
Boa constrictor	-	-	125-750	EE.UU., 2
Eunectes murinus	-	-	450	EE.UU., 2
Lachesis muta	30	-	-	Venezuela, 6
Lachesis muta (pareja)	-	-	2.475	EE.UU., 2
Serpientes	-	-	5-20	Ecuador, 4
Ranas	-	-	5-10	EE.UU., 2
Pipa pipa	-	-	25	EE.UU., 2

\* precio mínimo de exportación.

Fonte: TCA (1995)

TABELA 10. Mamíferos, répteis, aves, peixes e crustáceos.

TABELA DE MAMÍFEROS

ANIMAIS	F. LOCAL (%) A	F. CAPTURA (%) A	FORMA DE CAÇA (%)		PREÇO (R\$)		
			Tiro	Cão	A vivo	A morto	Carne (kg)
Cutia	55,5	33,3	33,3	44,4	30,00	20,00	3,50
Paca	33,3	22,2	22,2	11,1	70,00	41,00	2,50
Preguiça	44,4	22,2	44,4	-	-	18,00	3,00

TABELA DE RÉPTEIS

ANIMAIS	F. LOCAL (%) A	F. CAPTURA (%) B	FORMA DE CAÇA (%) Diversos	PREÇO (R\$)		
				A vivo	A morto	Carne (kg)
Aperema	88,8	22,2	33,3	-	-	2,90
Muçuã	66,6	11,1	22,2	-	5,00	-
Jacaré-tinga	55,5	44,4	33,3	20,00	-	2,10

TABELA DE AVES

ANIMAIS	F. LOCAL (%)	F. CAPTURA (%)	FORMA DE CAÇA (%)	PREÇO (R\$)
	A	B	Tiro	Animal vivo
Saracura	77,7	44,4	33,3	-
Socó	66,6	33,3	22,2	-
Pato selvagem	44,4	11,1	33,3	10,00

TABELA DE PEIXES

ANIMAIS	F. LOCAL (%)	F. CAPTURA (%)	FORMA DE CAÇA (%)		PREÇO R\$/Kg
			Anzol	Espinhel	
Mandii	77,7	33,3	33,3	-	0,90
Filhote	66,6	11,1	11,1	66,6	2,35
Piramutaba	88,8	33,3	33,3	22,2	1,67

TABELA DE CRUSTÁCEOS

ANIMAIS	F. LOCAL (%)	F. CAPTURA (%)	FORMA DE CAÇA (%)		PREÇO R\$/Litro
			Matapi	Rede	
Camarão comum	88,8	55,5	33,3	33,3	1,80

A = Alta (acima de 70%, considerando a observação/captura do animal nos lotes ou nas matas)

B = Baixa (abaixo de 30%, considerando a observação/captura do animal nos lotes)

Fonte: Projeto Várzea/FCA/IIICA - Prociatrópicos (1996).

TABELA 11. Mamíferos em perigo de extinção e seus usos

Espécie	Alimentação	Comércio	Terapêutica	Adorno	Religioso
Tatu <i>Priodontes maximus</i>	x	x	x		x
Macaco <i>Ateles belzebuth</i>		x		x	x
Macaco de cheiro <i>Saimiri vanzolini</i>		x		x	
Sagui <i>Callithrix spp</i>		x		x	
Gato-do-mato <i>Felis glouffroyi</i>		x		x	
Gato maracajá <i>Felis wiedu</i>		x		x	
Peixe boi <i>Thichechus inungus</i>	x	x	x	x	x
Veado <i>Mazama americana</i>	x	x		x	x
Guariba <i>Alovatt belzebul</i>		x			

Fonte: Projeto Várzea/FCAP/IIICA - Prociatrópicos (1996)

TABELA 12. Animais utilizados na terapêutica

ESPÉCIE	NOME POPULAR	PRODUTO/ÓRGÃO	FINALIDADE (CURA)
<i>Dasyus spp</i>	Tatu	Rabo	Dores reumáticas
<i>Didelphis marsupialis</i>	Mucura	Banha	
<i>Ania amazonica</i>	Boto	Banha	
<i>Trichechus inunguis</i>	Peixe-boi	Carne	
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	Banha	
<i>Cebus apella</i>	Macaco prego	Óssos	Asma e Tuberculose
<i>Caiman spp</i>	Jacaré	Serrilhas (TCA)	
<i>Podocnemis expansa</i>	Tartaruga	Banha	
<i>Electrophorus sp.</i>	Peixe-elétrico	Banha	Inflamações
<i>Spilotes pullatus</i>	Cobra caninana	Banha	
<i>Eunectes merinus</i>	Sucuriçu	Banha	
<i>Macrodon trahira</i>	Traíra	Banha	
<i>Otolithus liarchus</i>	Pescada amarela	Pedra da cabeça (chá)	Dores renais
<i>Phatemya platycephala</i>	Jaboti	Casco torrado	Furunculose
<i>Steno tucuxi</i>	Tucuxi	Banha	Limpar a pele
<i>Cebus apella</i>	Macaco prego	Pênis (chá)	Impotência
<i>Nassua nassua</i>	Quatipuru	Pênis (chá)	

Fonte: Projeto Várzea/FCAP/IICA - Procitrópicos (1996)

TABELA 13. Animais utilizados em rituais religiosos.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	PRODUTO/ÓRGÃO	FINALIDADE (CURA)
<i>Piprapipra spp</i>	Uirapuru	Ninho	Amuleto
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	Couro/Cabeça	
<i>Caiman spp</i>	Jacaré	Dentes	
<i>Ardea candidissima</i>	Garça	Pernas/Unhas/Bico	
<i>Inia amazonica</i>	Boto	Olhos, Genitais	
<i>Scops decussata</i>	Caburé	Ninho	Defumação
<i>Ozotocerus spp</i>	Veado	Chifres	
<i>Agouti paca</i>	Paca	Patás dianteiras	
<i>Coendu spp</i>	Porco espinho	Pêlos	
<i>Cebus apella</i>	Macaco prego	Ossos	
<i>Dasyus spp</i>	Tatu	Casca	
<i>Lacchesis muta</i>	Surucucu	Inteiro	
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	Bigodes	
<i>Cathartes foentes</i>	Urubu	Inteiro	
<i>Tyto albatuidara</i>	Rasga mortalha	Inteiro	
<i>Bufo marinus</i>	Sapo cururu	Inteiro, Fezes	
<i>Phstemya platycephala</i>	Jaboti	Inteiro	
<i>Columba picazurro</i>	Pombo	Inteiro	Usados na doutrina cabocla
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá	Inteiro	
<i>Crotalus terrificus</i>	Cascavel	Cabeça	
<i>Leototila Rufaxilla</i>	Jiriti	Inteiro	
<i>Myctipithecus</i>	Macaco da noite	Couro	

Fonte: Projeto Várzea/FCAP/IICA - Procitrópicos (1996)

# CARACTERIZAÇÃO DE QUINTAIS AGROFLORESTAIS EM REGIÃO DE VÁRZEA DE INFLUÊNCIA FLÚVIO-MARINHA<sup>1</sup>

Michelliny P. de M. Bentes<sup>2</sup>  
João Ricardo Vasconcelos Gama<sup>2</sup>  
Manoel Malheiros Tourinho<sup>3</sup>

Os sistemas agroflorestais são preconizados como uma alternativa racional de uso da terra, pelo fato de minimizarem os efeitos negativos ao ambiente, causados pelas diversas atividades humanas. Inúmeras são as definições utilizadas para explicar o que são sistemas agroflorestais, entre elas, que são sistemas que apresentam uma diversidade de espécies de árvores, arbustos e ervas, que mais se parecem com uma floresta original, pelo fato de apresentarem uma composição estrutural característica, devido à combinação de árvores com plantas arbustivas e/ou animais simultaneamente ou seqüencialmente no mesmo local. Podem ser representados por zonas de manejo, de intensa manipulação humana, como por exemplo o "quintal" de uma propriedade.

Trabalhos já realizados referentes ao tema sobre SAF'S estão amplamente relacionados aos ambientes de terra firme, enquanto que para as áreas de várzea tem-se um menor enfoque, no entanto, os mais característicos sistemas de uso da terra nas várzeas apontam para os extensos cultivos de arroz, ou ainda a combinação de culturas como feijão, milho, sorgo, soja, podendo-se citar ainda a exploração madeireira, os estabelecimentos de pastagens etc.

Diversos autores destacam que os quintais agroflorestais em zonas rurais contribuem para o aumento da renda do proprietário, oferecem insumo de proteínas durante o ano, enriquecendo a dieta alimentar, permitem a criação de animais domésticos, cultivos de hortaliças e plantas medicinais, servindo ainda como áreas de recreação, contribuindo assim, para uma série de fatores benéficos ao homem.

A caracterização dos sistemas de policultura nas várzeas é de suma importância, uma vez que essa forma de uso da terra está-se constituindo nos últimos tempos, numa crescente alternativa de produção de alimentos e incremento da renda para diversos varzeiros amazônicos. Portanto, caracterizando-se esses sistemas, será possível o conhecimento das formas de utilização e manejo dos agroecossistemas pelas comunidades estabelecidas na várzea, ou seja, suas 'tecnologias tradicionais', e, assim, criar incentivos à melhoria e ampliação desta atividade, num contexto de pequena propriedade.

Portanto, é necessário o conhecimento estrutural e funcional dos sistemas agroflorestais existentes nas várzeas amazônicas, a fim de se caracterizar, conhecer o nível de produção dos mesmos, a potencialidade econômica das espécies, mercado atual etc.

Dando início ao programa de identificação das formas de uso da terra em regiões de várzea, o Subprojeto ESTUDO DE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, componente do projeto ESTUDO SÓCIOECONÔMICO E ECOLÓGICO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO E DE USO DA TERRA NAS VÁRZEAS AMAZÔNICAS (Projeto VÁRZEA), caracterizou os quintais da

<sup>1</sup> Submetido ao I Workshop sobre Potencialidades de Uso do Ecossistema Várzea na Amazônia, CPAF-RR, 24 a 27 de setembro de 1996.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Florestal, FCAP, Projeto Várzea

<sup>3</sup> Prof<sup>a</sup> Titular, Coord. do Projeto VARZEA, FCAP/Dept<sup>o</sup> Sócioeconômico, C.P. 917, CEP 66077-530, Belém, PA. E-mail: varzea@datanet.swnet.com.br

comunidade Vila Cuera, localizada a 9 km do município de Bragança, na região de várzeas do nordeste paraense (Tabela 1 - Anexo).

Foram feitas análises estruturais via processos dendrométricos usuais, para a obtenção de variáveis quantitativas, como Diâmetro à Altura do Peito (cm), Altura Total (m) e variáveis qualitativas como Forma de Copa e observações fitossanitárias; além de uma análise funcional, tentativa, através de entrevistas com os proprietários, sobre o aproveitamento das espécies registradas, num contexto de multiuso.

Os resultados de caracterização estrutural demonstraram que esses sistemas são compostos de três estratos bem definidos, onde espécies como açai (*Euterpe oleracea*), côco (*Coccus nuccifera*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), bacuri (*Platonia insignis*), piquiá (*Caryocar villosum*) compõem o estrato superior, café (*Coffea arabica*), banana (*Musa* sp), urucu (*Bixa orellana*), o estrato médio, e hortelãzinho, alfavaca (*Ocimum* sp), babosa compõem o estrato inferior, entre outras espécies, cujo manejo é efetuado apenas pela mulher da casa. Os aspectos fitossanitários demonstraram a grande incidência de enfermidades na maioria das plantas dos quintais observados, implicando portanto a necessidade de ampliação deste estudo. Notou-se a criação de pequenos animais, sendo aves em sua maioria. Os resultados de funcionalidade apontam para uma complementação da renda familiar, cuja economia está ancorada no cultivo de arroz, na pesca e na coleta de caranguejo, uma vez que parte da produção das espécies cultivadas nos quintais é destinada à comercialização; além disso, verificou-se a utilização de plantas na medicina caseira, na alimentação, entre outras aplicações.

Embora esses sistemas estejam sendo manejados de forma empírica pelos varzeiros do NE paraense, permitem a conservação *in situ* de plantas economicamente importantes e, por isso, devem ser mais incentivados e melhor orientados a fim de que seja incrementada a produção desses pequenos produtores, em virtude de inúmeras benefícios que proporcionam.

TABELA 1. Espécies encontradas nos quintais agroflorestais do NE paraense, Comunidade Vila Cuera, Bragança, PA.

#	Espécie	Familia	Nome vernacular
<b>Espécies Arbóreas</b>			
1	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	ARECACEAE	Açaí
2	<i>Eugenia cumini</i> L. (Drude)	MYRTACEAE	Ameixa
3	<i>Platonia insignis</i> Mart.	GUTTIFERAE	Bacuri
4	<i>Cedrela fistula</i>	LEGUMINOSAE	Cedro
5	<i>Cocus nuccifera</i> Mart.	ARECACEAE	Côco
6	<i>Crescentia cujete</i>	BIGNONIACEAE	Cuieira
7	<i>Theobroma grandiflorum</i> (W. ex Spreng.)	STERCULIACEAE	Cacau
8	<i>Coffea arabica</i>	RUBIACEAE	Café
9	<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE	Goiaba
10	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle, var.	RUTACEAE	Limão galego
11	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	Manga
12	<i>Simaruba amara</i>	SIMARUBACEAE	Marupá
13	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	ARECACEAE	Tucumã
14	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	RUTACEAE	Laranja
15	<i>Anacardium occidentale</i> L.	ANACARDIACEAE	Caju
16	<i>Maximiliana maripa</i> (C. Serra) Drude	ARECACEAE	Inajá
17	<i>Anacardium giganteum</i> Hanc. ex Engl.	ANACARDIACEAE	Cajú-açú
18	<i>Talisia esculenta</i> (St. Hil.) Radlk	SAPINDACEAE	Pitomba
19	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	RUTACEAE	Limão
20	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	ARECACEAE	Pupunha
21	<i>Persea americana</i> Mill var. americana	LAURACEAE	Abacate
22	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	CARYOCARACEAE	Piquiá
23	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	MORACEAE	Jaqueira
24	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	OXALIACEAE	Limão de caiena
25	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	MELIACEAE	Andiroba
26	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. van Royen	SAPOTACEAE	Sapotilha
27	<i>Citrus aurantium</i> L.	RUTACEAE	Laranja da terra
28	<i>Cocus</i> sp	ARECACEAE	Côco canário
29	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Bail	ANNONACEAE	Biribá
30	<i>Talisia esculenta</i> (St. Hil.) Radlk	SAPINDACEAE	Pitomba
31	<i>Terminalia catappa</i>	COMBRETACEAE	Castanhola

**TABELA 2. Espécies de estrado arbustivo dos quintais agroflorestais da Comunidade Vila Cuera, Bragança, PA.**

#	Espécie	Família	Nome vernacular
<b>Espécies Arbustivas</b>			
1	<i>Vetiveres zizanoides</i>	CIPERACEAE	Patchouli
2	<i>Piper</i> sp.	PIPERACEAE	Pau d'angola
3	<i>Jatropha curcas</i> L.	EUPHORBIACEAE	Pião branco
4	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	CHRYSOBALANACEAE	Ajiru
5	<i>Boungaville</i> sp.	NYCIAGINACEAE	Boungaville
6	<i>Celosia cristata</i> L.	AMARANTHACEAE	Crista de galo
7	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	MALPIGHIACEAE	Muruci
8	<i>Phyllanthus conami</i>	EUPHORBIACEAE	Cunambi
9	<i>Polyscias guiffoulei</i> Bailey	ARALIACEAE	Croton
10	<i>Byrsonima crispa</i> Juss.	MALPIGHIACEAE	Muruci da mata
11	<i>Caladium bicolor</i>	AROIDEAE	Tajá
12	<i>Papaver orientale</i> L.	PAPAVERACEAE	Papoula
13	<i>Spiraeae cantoniensis</i> Lour.	ROSACEAE	Bouquê de noiva
14	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	EUPHORBIACEAE	Pião Roxo
15	<i>Papalum conjugatum</i> var. <i>pubescens</i>	GRAMINAE/POACEAE	Capim marinho
16	<i>Bixa orellana</i>	BIXACEAE	Urucu
17	<i>Gossyptum</i> esp. <i>Div.</i>	MALVACEAE	Algodão
18	<i>Hyptis</i> sp.	MYRTACEAE	Carmelitana
19	<i>Jasminum</i> sp.	LABIATEAE	Jasmin
20	<i>Langerstroemia indica</i> L.	LYTHRACEAE	Loucura
21	<i>Rosa chinensis</i> Jaq. <i>Var. semperflores</i>	ROSACEAE	Roseira
22	<i>Jatropha pandureafolia</i>	EUPHORBIACEAE	Pião da índia

**TABELA 3. Espécies do estrado herbáceo dos quintais agroflorestais da Comunidade Vila Cuera, Bragança, PA.**

#	Espécie	Família	Nome vernacular
<b>Espécies Herbáceas</b>			
1	<i>Phytolacca decandra</i> L.	PHYTOLACCACEAE	Cariru
2	<i>Capsicum pendulum</i> Vell.	SOLANACEAE	Pimenta vermelha
3	<i>Killingua adorata</i>	CYPERACEAE	Piprioca grande
4	<i>Octinum brasiliicum</i>	LABIATEAE	Favaca japonesa
5	<i>Cortadeira selloana</i> Ash. & Graedn	GRAMINEA/POACEAE	Pluma
6	<i>Piper callosum</i>	PIPERACEAE	Paregórico
7	<i>Hibiscus esculentus</i> L.	MALVACEAE	Quiabo
8	<i>Stuchys ulbers</i> Gray	LABIATEAE	Anador
9	<i>Umbelifarae</i> sp.	UMBELIDERAEE/APIACEAE	Xicória

# COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE UM ECOSISTEMA DE MANGUE NO NORDESTE PARAENSE<sup>1</sup>

João Ricardo Vasconcellos Gama<sup>2</sup>  
Michelliny P. de M. Bentes<sup>2</sup>  
Manoel Malheiros Tourinho<sup>3</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

O ecossistema de mangue, áreas litorâneas e rios que recebem influência das águas oceânicas, são áreas de grande importância, tanto do ponto de vista faunístico, por ser um local onde certos animais abrigam-se, reproduzem-se e alimentam-se, como no aspecto florístico, onde ocorrem espécies vegetais adaptadas às condições de salinidade e carência de oxigênio, denominadas de halófitas, devido a sua tolerância à salinidade.

No nordeste paraense, o ecossistema de mangue abrange uma superfície de 900 km<sup>2</sup>, o que corresponde aproximadamente a 6,5% desta região. É um ambiente que possui uma hidrografia condicionada pelas marés, que direcionam a correnteza, regulam a qualidade da água, o nível de inundação e a intensidade da sedimentação, proveniente de erosões ao longo do rio Caeté (Lima & Tourinho, 1995). Os manguezais apresentam composição botânica pouco diversificada, que funciona como anteparo e coletor natural de fitomassa e sedimentos trazidos pelos rios, através de inundações diárias. Além disso, a dinâmica das águas desse ambiente possibilita o transporte e distribuição da matéria orgânica particulada e dissolvida, que é rapidamente mineralizada. Entretanto, em termos de acúmulo de matéria orgânica sobre o solo no manguezal, isto não ocorre, pelo fato de não existir uma camada de 'litter' propriamente dita.

O estudo da composição florística e a análise fitossociológica fornecem a relação e o número de espécies que compõem a vegetação, a distribuição das plantas na área e o nível de importância sócio ecológica das espécies, o que permite uma análise da condição atual e futura da floresta estudada (Carvalho, 1982). O componente estrutural é normalmente descrito através da abundância e distribuição das espécies, parâmetros fitossociológicos derivados da frequência, da riqueza de espécies e da estabilidade que caracteriza a vegetação de uma determinada área (Pires-O'Brien & O'Brien, 1995). O conhecimento estrutural de uma vegetação possibilita a obtenção de informações ecológicas que poderão subsidiar a elaboração e aplicação de futuros planos de pesquisa e de manejo sustentado, possibilitando, desta maneira, um aproveitamento racional e permanente dos recursos florestais. As questões ecológicas são básicas para se entender o motivo da manutenção da diversidade biológica em florestas tropicais. A solução ou respostas a certos processos permitem o planejamento de atividades de conservação e manejo sustentado. A avaliação dos efeitos de qualquer atividade próxima à floresta, tanto quanto as alterações que nela ocorram por ação de sua própria dinâmica, exige uma tomada de decisão consciente a fim de bem orientar as ações futuras (Almeida, 1989).

Neste trabalho estudou-se os componentes bióticos do subsistema vegetacional, com o objetivo de caracterizar a composição florística e analisar o nível de importância fitossociológica das espécies dentro de uma população arborea de mangue.

<sup>1</sup> Submetido ao I Workshop sobre Uso e Potencialidades do Ecossistema Várzea, Boa Vista, RR, 24-27/09/96.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Florestal, Projeto VÁRZEA, DSE, FCAP.

<sup>3</sup> Prof<sup>o</sup> Titular - Coordenador do Projeto VÁRZEA, DSE, FCAP.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### *Características da Área*

O estudo foi desenvolvido em um ecossistema de mangue localizado na margem esquerda do rio Caeté, a 25 km de sua foz, comunidade Vila Cuera, município de Bragança, região classificada por Lima & Tourinho (1994) como Várzeas do Nordeste Paraense. O sítio estudado é uma floresta de inundação sazonal, sujeita ao regime diário das marés, que cobrem uma altura aproximada de 70cm; caracterizado por geomorfologia recente, inconsolidada e uma vegetação homogênea exclusiva de manguezal.

O clima da região é do tipo AM, segundo a classificação climática de Köppen, com precipitação média anual de 2.500mm e temperatura média anual de 27°C; o valor da umidade relativa do ar encontra-se em torno de 80%, média anual; o trimestre mais seco compreende os meses de setembro, outubro e novembro; e o trimestre mais chuvoso, de fevereiro, março e abril (SUDAM, 1984). A topografia é plana a suave ondulada, o solo é do tipo Gley Pouco Húmido, aquoso e atolado na margem (tijuco) devido ser o local de maior deposição sedimentar, mas gradativamente vai adquirindo consistência, o que permite o aparecimento de novas espécies (Lima & Tourinho, 1995).

### *Metodologia*

Realizou-se um inventário florístico, onde estabeleceu-se um transecto de 10m x 200m perpendicular ao rio Caeté (W-E) e livre do efeito de bordadura, o qual foi subdividido em 10 unidades amostrais de 10m x 20m. Em cada unidade amostral foram mensurados todos os indivíduos com DAP (diâmetro à altura do peito) igual ou superior a 10cm e sua Ht (altura total), obtida por estimativa visual; obtendo-se também o nome vernacular de cada indivíduo. Os dados coletados no inventário permitiram a análise dos parâmetros fitossociológicos: DR (Densidade relativa), FR (Frequência Relativa), DoR (Dominância Relativa), IVI (Índice de Valor de Importância) e IVC (Índice de Valor de Cobertura). Os parâmetros fitossociológicos, assim como o índice, foram calculados utilizando-se o programa FITOPAC (2.0). A composição florística foi representada através de um perfil vertical diagramático, em um trecho de 10m x 25m (Figura 1).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Registrou-se, nas parcelas inventariadas um total de 60 árvores com DAP igual ou superior a 10cm. Neste total encontram-se seis diferentes espécies, distribuídas em seis gêneros e cinco famílias (Tabela 1). Na comunidade vegetacional estudada, as espécies que caracterizam o sítio são: o mangue vermelho (*Rizophora mangle*), o mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e a sirúba (*Avicenia nitida*), também chamadas de espécies específicas por ocorrerem apenas neste tipo de ambiente.

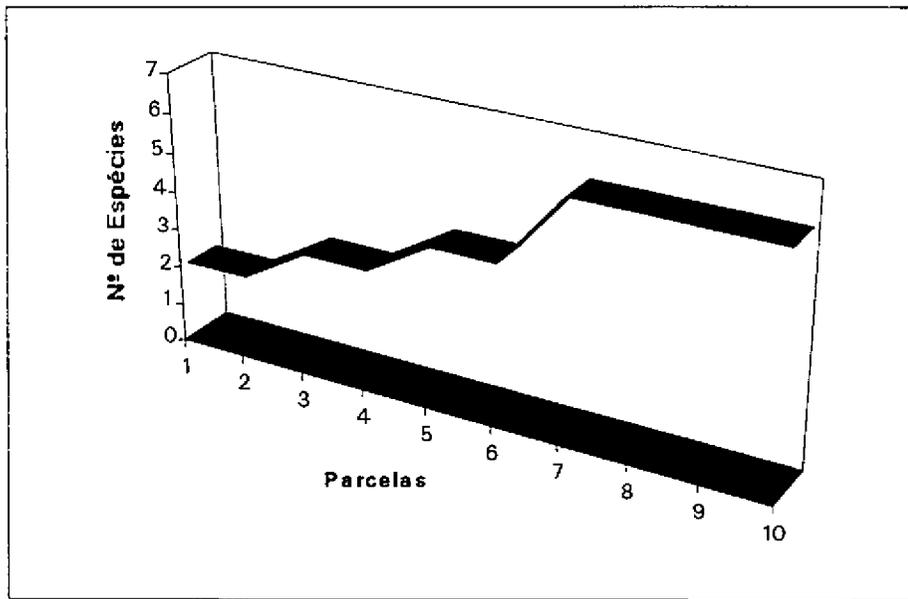
**TABELA 1. Relação das espécies identificadas nas unidades de amostra inventariadas na floresta de mangue, Vila Cuera, Bragança, Nordeste Paraense.**

	FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR
	BOMBACACEAE	
1	<i>Bombax</i> sp.	Mamorana
	FABACEAE	
2	<i>Pterocarpus amazonicum</i>	Mututi
	MELASTOMATACEAE	
3	<i>Miconia</i> sp.	Tinteiro
	RHIZOPHORACEAE	
4	<i>Rhizophora mangle</i> Linn.	Mangue vermelho
	COMBRETACEAE	
5	<i>Laguncularia racemosa</i> Gaertn.	Mangue branco
	AVICENNIACEAE	
6	<i>Avicennia nitida</i> Jacq.	Siriúba

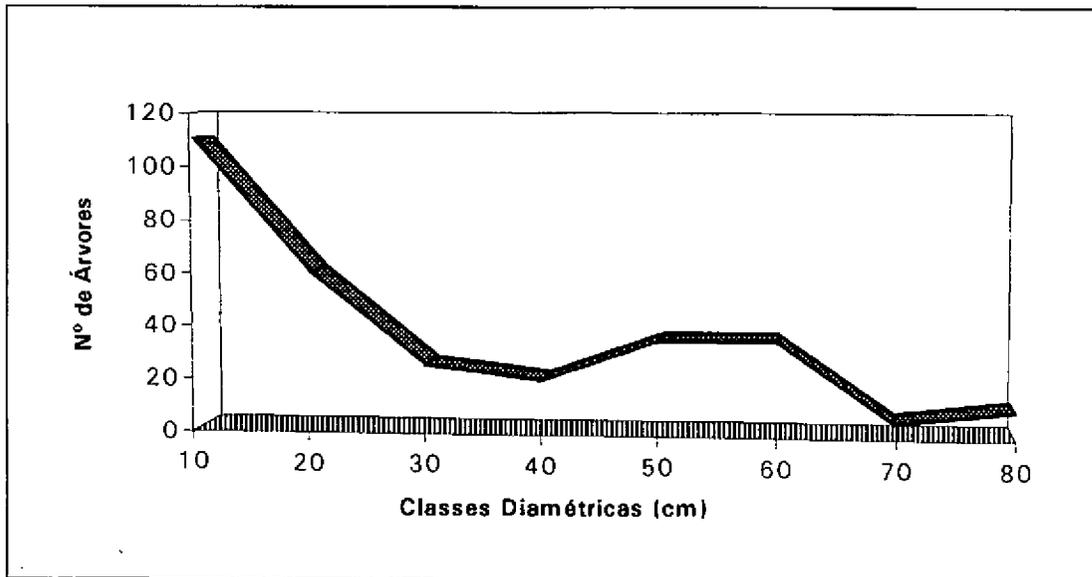
O manguezal estudado é uma associação vegetacional em estado clímax, que, de acordo com Lima & Tourinho (1995), 'é impressionante o desenvolvimento que ele atinge'. Apresenta três estratos bem definidos, com presença de espécies emergentes (estrato superior): *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia nitida*; espécies co-dominadas (estrato médio): *Pterocarpus amazonicus* e *Miconia* sp., e *Bombax* sp., espécie dominada (estrato inferior). O sub-bosque é limpo e aberto, apresentando pouca regeneração natural, raros arbustos e algumas herbáceas; exceto próximo às micro-bacias existentes no interior do mangue, quando a estratificação apresenta-se mais densa. Observou-se a ocorrência de clareiras em alguns trechos do dossel florestal, originadas pelo desenraizamento e queda das árvores, associada à presença dos fortes ventos naquela região.

A relação espécie-área demonstrou uma considerável homogeneidade florística, ocasionada pela ocorrência das seis espécies na amostra de 0,2ha, permitindo afirmar que a composição florística foi bem representada, embora a amostragem atingisse uma área mínima para demonstrar o ecótipo em estudo. Essa afirmação ancora-se na verificação da estabilização da diversidade arbórea, a partir da sétima parcela amostral (Figura 1).

A curva de distribuição das classes diamétricas foi elaborada utilizando-se um incremento de 10cm para o intervalo entre as classes. Verificou-se que a estrutura diamétrica da vegetação encontra-se bem distribuída, demonstrando um bom estoque de arvoretas, devido à diminuição do número de árvores, enquanto aumentam as classes de diâmetro. O aumento do número de árvores nas classes 60cm e 70cm deve-se provavelmente ao fato de que os indivíduos que representam essas classes são os que dominam o estrato superior, o que faz com que aumente o incremento diamétrico das árvores dessas classes; na classe 80cm, este número cai significativamente devido a processos endógenos, caracterizados principalmente pela queda de árvores, devido à própria instabilidade do solo e pelo fluxo de ar que ali é bastante intenso, o que explica assim a ocorrência de clareiras no dossel da floresta (Figura 2).



**FIGURA 1.** Número de espécies em relação às unidades amostrais inventariadas no manguezal, Vila Cuera, Bragança, Nordeste Paraense.



**FIGURA 2.** Distribuição diamétrica das árvores em 0,2 hectare de uma floresta de mangue, Vila Cuera, Bragança, Nordeste Paraense.

Na distribuição das árvores por classes de altura, verificou-se que 73,33% dos indivíduos amostrados encontram-se nas classes 20m, 25m e 30m, demonstrando uma alta representatividade das árvores já estabelecidas, caracterizando-se, assim, a predominância de grandes árvores. De acordo com Schaeffer-Novelli (1995), o desenvolvimento estrutural máximo desse ambiente tende a ocorrer próximo à linha do Equador, o que se deve provavelmente ao fotoperíodo que apresenta uma distribuição equilibrada de energia durante todo o ano (Figura 3).

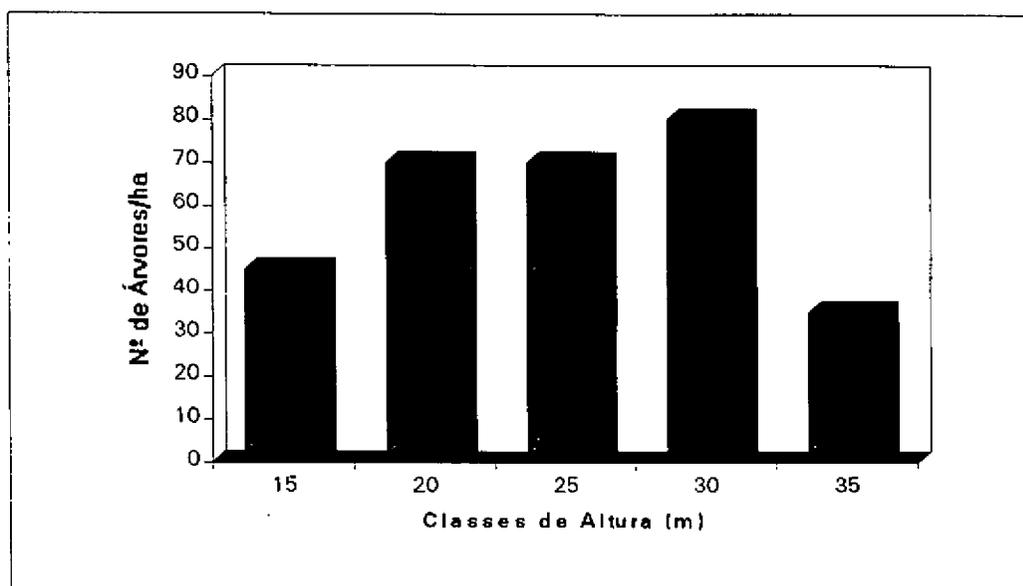


FIGURA 3. Número de árvores por classe de altura, Vila Cuera, Bragança, Nordeste Paraense.

As espécies amostradas e seus respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de índice de valor de importância (IVI), são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2. Parâmetros fitossociológicos: NI-número de indivíduos; DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa; IVC- índice de valor de importância e IVC- índice de valor de cobertura. Vila Cuera, Bragança, Nordeste Paraense.

ESPÉCIE	NI	DR	DoR	FR	IVI	IVC
<i>Rhizophora mangle</i>	28	46,67	42,87	34,48	124,02	89,54
<i>Avicennia nitida</i>	15	25,00	29,68	24,14	78,82	54,68
<i>Laguncularia racemosa</i>	12	20,00	25,60	27,59	73,19	45,60
<i>Miconia</i> sp.	3	5,00	1,28	6,90	13,17	6,28
<i>Pterocarpus amazonicum</i>	1	1,67	0,42	3,45	5,53	2,08
<i>Bombax</i> sp.	1	1,67	0,15	3,45	5,27	1,82

As três espécies com maior IVI, *Rhizophora mangle*, *Avicennia nitida* e *Laguncularia racemosa*, correspondem a 91,7% do número total de indivíduos amostrados, o que pode ser observado através dos valores de densidade relativa (DR) destas espécies. A espécie *Rhizophora mangle*, que apresentou o maior IVI (124,02%) e IVC (54,68%), contribuiu também para o maior valor de DR (46,67%), FR (34,48%) e DoR (29,68%).

A segunda espécie com maior IVI (78,82%) e IVC (54,68%), *Avicennia nitida*, obteve o segundo maior valor de DR (25,0%) e DoR (29,68%); apresentou, entretanto, o terceiro maior valor de FR (24,14%), provavelmente devido à menor representatividade dos indivíduos desta espécie. *Laguncularia racemosa* posicionou-se em terceiro lugar quanto ao IVI (73,19%), IVC (54,68%), DR (20%) e DoR (25,6%); entretanto, quanto ao valor de FR (27,59%) ficou em segundo lugar.

As outras espécies amostradas, *Miconia* sp., *Pterocarpus amazonicus* e *Bombax* sp. totalizam os seguintes valores: IVI (23,97%), IVC (10,18%), DR (8,34%), DoR (1,85%) e FR (13,8%); isso, seguramente, deve-se ao fato de que estas espécies não aparecem com grande frequência nesse tipo de ambiente, mas contribuem para formação da diversidade do mangue estudado.

#### 4 CONCLUSÕES

Com base nos parâmetros analisados, pode-se afirmar que:

- a. A vegetação de uma floresta de mangue apresenta um número de espécies bem menor, quando comparado a outros ecótipos, caracterizando assim uma diversidade bastante peculiar desse ambiente;
- b. As espécies mais importantes e que apresentam condições de serem exploradas economicamente para fins industriais são: *Rhizophora mangle*, *Avicennia nitida* e *Laguncularia racemosa*.
- c. O padrão diamétrico da subpopulação amostral não foi muito elevado, mas sua estrutura vertical é caracterizada pela predominância de grandes árvores.

#### 5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.S. de. **Clareiras naturais na Amazônia Central: abundância, distribuição, estrutura e aspectos da colonização vegetal**. Manaus : INPA, 1989. 125 p. Tese Mestrado.
- SUDAM (Belém, PA). **Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira**. Belém, 1984. 125p. (SUDAM. Publicação, 37) Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia, Belém-Pará.
- CARVALHO, J. O. P. de. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará** Curitiba: UFPr, 1982. 129p. (Tese Mestrado).

LIMA, R.R.; TOURINHO, M.M. **Várzeas do nordeste paraense e pré-amazônia maranhense: características e possibilidades agropecuárias.** Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1995. 78p.

LIMA, R.R.; TOURINHO, M.M. **Várzeas da amazônia brasileira.** Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1994.

PIRES-O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais.** Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., cord. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar.** São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64p.

# DETERMINAÇÃO DA EVAPORAÇÃO, TRANSPIRAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO NA CULTURA DE ARROZ (*Oryza Sativa L.*) INUNDADO<sup>1</sup>

Marcelo Rangel Mota<sup>2</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

O rio Amazonas possui uma grande potencialidade de solos de várzea com dimensões superiores a 8 milhões de ha, representado só o Estado do Amazonas cerca de 32% de todas as várzeas do país (Fageria, 1984).

De acordo com Vieira (1975), iremos encontrar uma predominância de solos Aluviais, Gleis pouco húmicos e hidromórficos indiscriminados. Outra característica regional é a sua melhor fertilidade em relação aos solos de terra firme.

Com grande regularidade, o rio Solimões expande suas margens todos os anos de janeiro até os fins de junho; de julho a novembro ou dezembro tem-se o período de rebaixamento (Lopes, 1983), inundando extensas áreas devido à planitude de seu relevo.

Por uma feliz coincidência, o regime pluviométrico de 2101 mm/ano em Manaus (Ribeiro & Villa Nova, 1979) tem suas chuvas concentradas nos últimos e primeiros meses do ano, ficando os meses centrais com as menores precipitações. Mas a época de escassez de chuvas coincide com as maiores cotas do rio, portanto, há suprimento hídrico durante todo o ano.

O somatório de todos esses fatores concorrem para a idéia de que, sob um manejo adequado, esses solos seriam, no Brasil, o lugar mais apropriado para a cultura de arroz. Para Malavolta (1978), esse é o cereal mais importante do globo, mais até que o trigo, o milho e o sorgo. Segundo dados da FAO (1985), o Brasil ocupa a 8ª posição mundial em produção de arroz e a primeira do Ocidente, com uma produtividade média de 1684 kg/ha, considerada muito baixa em relação aos maiores produtores.

Dados experimentais e observações mostram que o arroz cresce melhor e produz mais quando cultivado em condições de solos inundados. Com exceção ao Rio Grande do Sul, em todos os demais estados existe uma predominância do cultivo sob o sistema sequeiro, perfazendo um total de 77,4% da área nacional, mas respondendo apenas por 58,6% da produção (Fageria, 1984).

No presente trabalho, simulando-se condições de plantio e aplicação de adubação para arroz irrigado, determinaram-se as perdas por evaporação, transpiração e evapotranspiração ao longo do ciclo.

A cultura foi desenvolvida em estufa, em solo característico da várzea amazônica.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Várzea

As várzeas dos rios Amazonas e Solimões encontram-se, desde os Andes até o oceano Atlântico, com uma largura de 20 km a 100 km e uma área calculada em 64000 km<sup>2</sup> (Soares, 1956).

---

<sup>1</sup> Parte da dissertação apresentada a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (E.S.A.L.Q.) feito autor, para obtenção do título de Doutor em Solos e Nutrição de plantas.

<sup>2</sup> Prof. Adjunto (IV) da Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, AM.

Drenando o escudo Pré-Cambriano Brasileiro ao sul e ao norte e a cordilheira dos Andes a oeste, (Salati & Oliveira, 1987) suas características são um reflexo desses solos.

Em um extenso trabalho de classificação dos solos da Amazônia Brasileira, Vieira & Santos (1987), concluíram que há uma dominância de Oxissóis (aproximadamente 45%), seguidos pelos Ultissóis (30%), Alfissóis (7%), onde se inclui principalmente o Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico e pequena quantidade de Terra Roxa, além de solos rasos, pedregosos e excessivamente arenosos (Entissóis e Inceptissóis, com 10%), incluindo os Espodissóis e alguns Vertissóis e Molissóis.

Domingues & Verneti (1981) afirmam que a água no Rio Grande do Sul, dentre os componentes de custo de produção do arroz irrigado, é o mais elevado, alcançando cerca de 18% do custo total.

A precipitação total na Bacia Amazônica varia entre 1800 mm/ano a 300 mm/ano, chegando em Manaus a cerca de 2100 mm/ano, onde soma dos quatro primeiros meses do ano aos dois últimos, corresponde a 73% da precipitação total e um período seco com duração variável nos meses de agosto a outubro, (Ribeiro & Villa Nova, 1979).

O rio Amazonas, em janeiro inicia o período de elevação do nível de suas águas, que vai até ao final de junho. De julho até novembro ou dezembro ocorre o período de rebaixamento.

O processo de colmatação natural se repete todos os anos e a regeneração gratuita da fertilidade é garantida pelas inundações, aliada a um elevado poder de retenção dos princípios nutritivos de que são dotados estes solos, permitindo a exploração contínua dessa terras por anos seguidos, sem que haja uma queda de produtividade capaz de comprometer os resultados econômicos da exploração (Lima, 1956).

As alturas de precipitação e do nível da água do rio formam uma figura aproximada de uma senóide com os pontos máximos e mínimos respectivamente alternados. Portanto estará sempre resguardado o suprimento hídrico para a cultura do arroz ou pelas águas das chuvas de forma gratuita.

## 2.2 Evapotranspiração

É indiscutível a necessidade do conhecimento da perda de água por evaporação e transpiração (evapotranspiração) das diferentes superfícies naturais (Villa Nova, 1973), porque, para se planejar qualquer projeto de irrigação, é preciso determinar a intensidade do consumo de água pela cultura (Salassier, 1986, Withers & Vipond, 1977, e (Villa Nova, 1981).

A evapotranspiração é influenciada por um conjunto de fatores, tais como a energia solar, temperatura, vento, umidade do ar e do solo e características das plantas (Israelsen & Hansen, 1985 e De Datta, 1981).

Segundo IRRI (1977), existe uma correlação positiva entre a ETP e a temperatura de  $r = 0,91$ , entre a evapotranspiração e a radiação solar de  $r = 0,81$  e uma correlação negativa com a umidade absoluta do ar de  $r = 0,67$ .

De acordo com Salassier (1986), os métodos de determinação de ETP podem ser divididos em diretos e indiretos. O primeiro, quando se mede diretamente o consumo de água pelas culturas, como, por exemplo, os lisímetros, os métodos gravimétricos, a sonda de neutrons, os métodos tensiométricos etc. O segundo, aqueles que dão indiretamente a ETP e sua utilização implica sempre no uso de coeficientes, tanto para a época como para a região, tais como os evaporímetros e as equações de estimativa, empíricas ou teórico-empíricas.

Sadd & Scalopp (1988) analisaram onze métodos climatológicos para determinação da ETP potencial ou de referência (ET<sub>o</sub>) que, comparados aos valores encontrados em lisímetro de balança, demonstraram considerável discrepância entre os valores estimados pelos diversos métodos utilizados e o valor observado em lisímetro. O método de PENMAM-MOM-TEITH

proporcionou o menor desvio (-1,9%) e o maior foi revelado pelo método de THORNTHWAITE (-45,2%) ambas em relação ao valor médio.

Somente o lisímetro como o método do balanço de energia podem fornecer bons resultados (Villa Nova, 1981). De Datta (1981) aponta o lisímetro como o método mais correto.

Coaraci & Inforzato (1950) afirmam não existirem métodos para medir a evapotranspiração *in loco* que não sejam falhos e sujeitos a críticas e que os dados obtidos devem traduzir apenas a ordem de grandeza do fenômeno.

Salassier (1986) cita, para arroz irrigado por submersão contínua, um consumo de 1060 mm/dia de evapotranspiração em 98 dias, o que dá uma ETP média de 10,90 mm/dia. De Datta (1982) afirma que, nos trópicos, a ETP na estação úmida é de mais ou menos 4 mm/dia a 5 mm/dia e, na estação seca, de 6 mm/dia a 7 mm/dia, isso em grandes áreas irrigadas (sem o efeito oásis). Em pequenas áreas irrigadas, na estação da seca, a ETP pode ser maior por causa da energia advectiva. Sanches (1972), em experimento no sudeste da Ásia, encontrou um gasto na ETP de 380 mm a 930 mm em quatro meses de cultivo.

Para Tomar & Otoole (1979) a principal causa de variação na ETP é o estágio de crescimento da cultura. Fageria (1984) indica que o arroz consome 30% de água na fase vegetativa, 55% na fase reprodutiva e 15% na fase de maturação.

Stone et al. (1980) dividem o consumo hídrico da planta em várias fases, sendo o menor na fase leitosa com 1,9 mm/dia e o maior no perfilhamento com 4,1 mm/dia. Villa Nova (1981) sugere vários coeficientes em relação ao Tanque Classe A, de 1,1 mm/dia a 1,15 mm/dia na emergência, 0,95 mm/dia a 1,05 mm/dia na maturação, 0,95 mm/dia a 1,05 mm/dia na colheita. De acordo com De Datta et al. (1973), os maiores consumos de evapotranspiração na cultura do arroz foram registrados na diferenciação do primórdio floral, no início da floração e quando os grãos estavam ficando com massa firme, coincidindo com as épocas de maior área foliar.

### 2.3 Transpiração

Dos dois componentes da evapotranspiração, a quantidade de água perdida por transpiração é diretamente proporcional ao desenvolvimento da cultura (Pedroso, 1988). A quantidade de matéria seca produzida pelo arroz é proporcional a água transpirada (Yoshida & Parao, 1976).

Para Yoshida (1981) a transpiração pode representar até 90% do valor total da evapotranspiração. Kung (1971) verificou que a necessidade de água para transpiração em 43 localidades diferentes do Japão, Filipinas, Vietnã, Tailândia, Bangladesh, varia entre 1,5 mm/dia a 9,8 mm/dia. Sanches (1981) constatou uma variação de 380 mm a 930 mm na transpiração em quatro meses de cultivo no Sudeste da Ásia.

A variação da transpiração dentro do ciclo fenológico é mais marcante que a da evapotranspiração. Segundo De Datta *et al.* (1973), essas flutuações são devidas ao aumento da área foliar causado pelo nascimento de novas folhas, ou a diminuição da área foliar causada pela morte de folhas velhas.

De um modo geral, observa-se um aumento da transpiração no decorrer do ciclo fenológico até o início da fase reprodutiva, quando se inicia o declínio (Tomar & Otooli, 1979). O arroz consome a máxima quantidade de água, aproximadamente um semana antes da floração Fageria (1984).

### 2.4 Evaporação

O segundo componente da evapotranspiração é a evaporação, perda de umidade pela superfície livre de água.

Foi encontrado uma correlação positiva entre a evaporação e a temperatura de  $r = 0,70$  e uma correlação negativa com a umidade absoluta do ar com  $r = 0,83$  (IRRI, 1977).

Kung (1971) encontrou valores de 1,0 mm/dia a 6,2 mm/dia na Ásia. Sanches (1981), em quatro meses de cultivo no Sudeste da Ásia, encontrou uma lâmina de 180 mm a 380 mm. Valor maior nos estágios iniciais do desenvolvimento a planta, e declínio, com o desenvolvimento da cultura (De Datta, 1981). Segundo Katd *et al.* (1965), observa-se uma diminuição da lâmina evaporada de forma linear durante o ciclo fenológico.

## 2.5 Experimento de evapotranspiração dentro de casa de vegetação

Apesar de serem feitos inúmeros experimentos com arroz irrigado dentro de casa de vegetação são poucos os dados encontrados quanto ao gasto de água.

Klar (1974) e Coracy & Inforzato (1950) consideram possíveis comparações entre dados de ETP obtidas no campo e dentro de casa de vegetação. Meyer (1974) alerta para o grande efeito da temperatura, quando se opera com casa de vegetação.

A determinação da ETP em vasos em casa de vegetação tem mostrado valores bastante altos. Stone (1980), com arroz irrigado por inundação, gastou uma lâmina de 1582,2 mm com evapotranspiração do início da fase reprodutiva até à colheita. Aquino (1984), com arroz irrigado, encontrou uma lâmina de 1600 mm para um ciclo de 135 dias.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Casa de vegetação

Para este trabalho utilizou-se a casa de vegetação do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), Piracicaba - SP., (22° 42' S, 47° 38' W, 576 m).

A casa de vegetação do tipo convencional tem as dimensões de 9,0 m de largura X 30,0 m de comprimento X 4,5 m de altura, dentro da qual ocupou-se uma área de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> situado numa das extremidades.

### 3.2 Solo

O solo utilizado foi de várzea do Município de Iranduba - AM., (3° 08' S, 60° 01' W, 48 m) e foi classificado como Aluvial por Brasil (1978), sendo extraído de uma camada superficial de 20 cm.

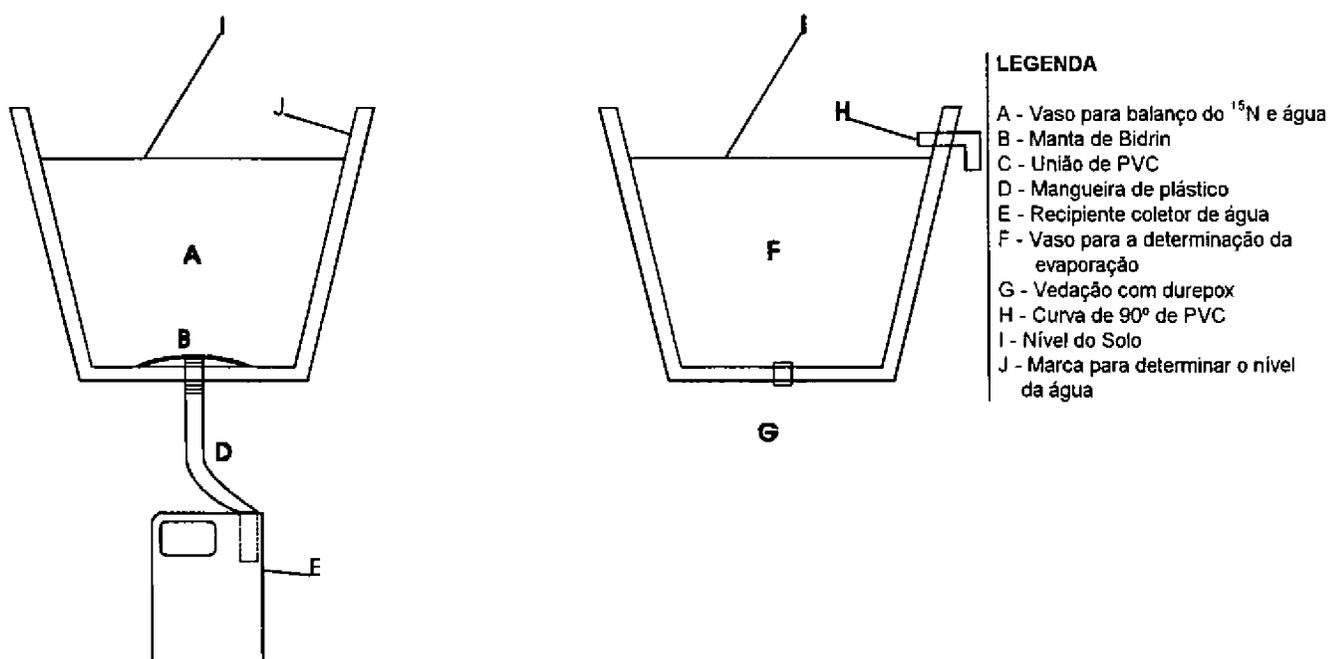
### 3.3 Vasos

Foram utilizados 24 vasos de barro com as dimensões médias internas do diâmetro superior de 25,76 cm, do diâmetro inferior de 16,06 cm e com a altura de 25,48 cm.

Dos 24 vasos, 21 foram equipados com dispositivo de drenagem de PVC rígido, rosqueado tipo macho e fêmea (0 ¾ pol.) e unidos a uma mangueira flexível de 1,2 m conectados um a um ao recipiente coletor da água drenada. Os vasos foram ainda impermeabilizados com neutrol e protegido por uma manta Bidrin de 10 cm de diâmetro e numeradas por fora.

Nos três restantes vasos que serviram para a medição da evaporação, o orifício inferior foi vedado, e adaptada uma curva de 90° de PVC rígido (0 1/3 pol.) na lateral, cuja borda

inferior distancia 3 cm da parte superior do vaso, para manter o nível da água sempre limitado a essa altura. Estes vasos foram numerados externamente como EV I, EV II e EV III (Figura 1).



**FIGURA 1. Detalhes da preparação dos vasos**

### 3.4 Variedade de Arroz

Utilizou-se a variedade de arroz (*Oryza sativa* L.) 4440 do IAC, obtida no Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (ESALQ).

Essa variedade responde muito bem à adubação nitrogenada, (Fonseca et al., 1983). Sua origem é do cruzamento CICA-4 e (IR-665-23-3-1 X TETEP) dando origem a uma planta de porte baixo, bom potencial de perfilho, resistente ao acabamento e de ciclo tardio (140-150 dias), Usbert Filho et al. (1985).

### 3.5 Plantio

O plantio foi realizado no dia 30/11/87, quando foram colocadas cinco sementes em cada vaso.

### 3.6 Desbaste

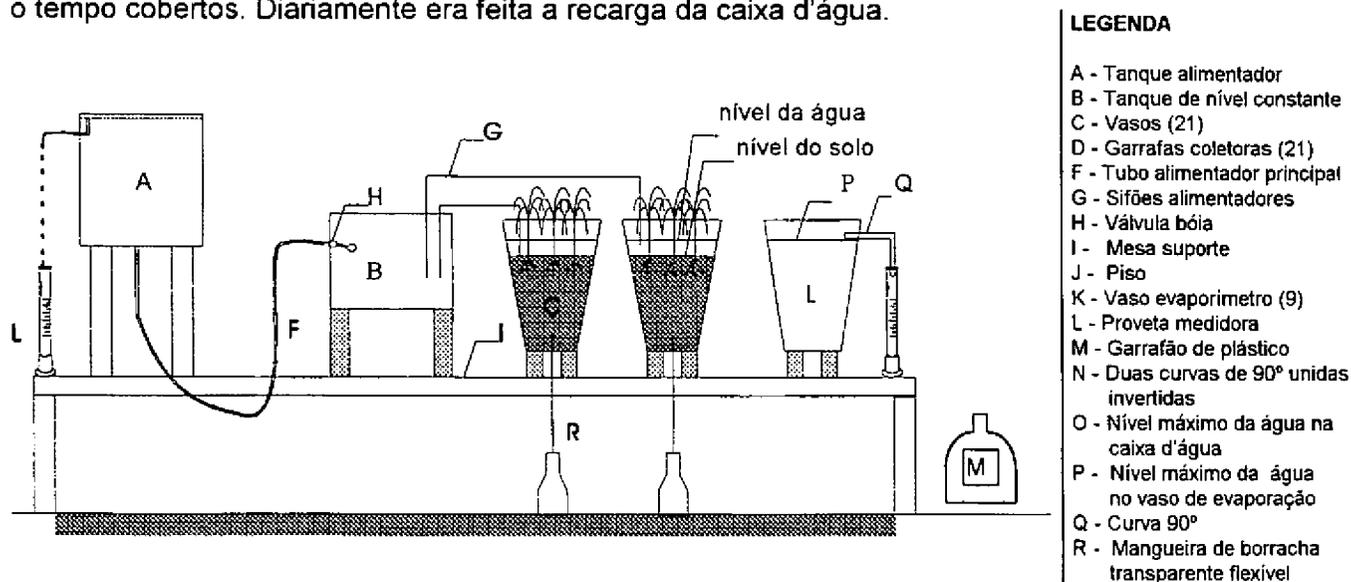
No dia 15/12/87, aproximadamente uma semana após a emergência, foi feito o desbaste, deixando-se três plantas por vaso. As plantas desbastadas foram descartadas.

### 3.7 Irrigação

Foi iniciada no dia 22/12/87 e conduzida ininterruptamente até 19/04/88. A irrigação dos vasos com arroz foi feita por gravidade, unindo-se cada vaso individualmente com uma

mangueira de plástico transparente (¼ de pol. de diâmetro e 1,5 m de comprimento) ao tanque de nível constante, controlado por uma bola, e alimentado também por gravidade por uma caixa d'água de 50 litros (Figura 2).

Tanto o tanque de nível constante como a caixa d'água alimentada permaneceram todo o tempo cobertos. Diariamente era feita a recarga da caixa d'água.



**FIGURA 2.** Representação esquemática do conjunto de manejo da água.

### 3.8 Evaporação

A reposição de água dos vasos de evaporação era feita diariamente com uma proveta graduada até superar o limite máximo estabelecido pelo dreno lateral. O excesso drenado era também recolhido em uma proveta graduada. Pela diferença entre a água colocada no vaso e a drenada era calculada o volume evaporado, que, dividido pela área da superfície líquida, resultava a lâmina evaporada.

O valor da evaporação em mm/dia também foi a média diária de cinco dias de observações do volume médio de água gasto nos três vasos sem plantas, dividido pela área média da lâmina d'água em contato com o ar de cada vaso (Figuras 1 e 3).

A transpiração foi estimada pela diferença entre o valor da evapotranspiração e da evaporação, conforme procedimento feito por Coaraci & Infortazo (1950).

### 3.9 Divisão do estudo dos dados de evapotranspiração, evaporação e transpiração

A divisão dos dados em fases vegetativa, reprodutiva e maturação seguiram as orientações de Fageria (1984) e De Datta (1981), que argumentaram serem esses períodos os mais diferenciados na cultura do arroz.

O término da fase vegetativa foi atribuído aos 80 dias após o plantio e o término da fase reprodutiva foi aos 40 dias após o fim da fase vegetativa (Yoshida, 1981).

### 3.10 Temperatura

Na determinação da temperatura média seguiu-se a orientação de Yoshida (1981), calculando-se pela equação:

$$T_{med} = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} \quad (1)$$

onde:

$T_{med}$  = temperatura média diária, em °C

$T_{max}$  = temperatura máxima diária, em °C

$T_{min}$  = temperatura mínima diária, em °C

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Demanda atmosférica de água ao longo do ciclo da cultura

Foram medidos, ao longo do ciclo, o valor da evaporação, evapotranspiração e transpiração.

### 4.2 Fluxo da evapotranspiração

Foram calculados os valores médios e acumulados ao longo do tempo dos parâmetros evapotranspiração, evaporação e transpiração (Tabelas 1 e 2 e Figura 3).

Pela análise dos resultados pode-se observar que houve aumento da transpiração média no início da fase vegetativa de 3,7 mm/dia, até 12,5 mm/dia no final da fase; uma estabilização na fase reprodutiva (média de 10,89 mm/dia), enquanto que os valores das evaporações sofreram um declínio de forma constante durante o ciclo fenológico, quando passaram de aproximadamente, 5 mm/dia no início da irrigação, para menos de 2 mm/dia no final.

Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de serem dois os principais fatores que controlam o processo de perda de água na planta: 1) a interface da troca representada pelo índice de área foliar que regula o fluxo transpiratório, e 2) a temperatura do ar que representa a energia transferida para o processo. O fluxo transpiratório pode ser tanto ampliado ou restringido (caso de temperaturas muito altas) pela temperatura do ar, enquanto que o processo de evaporação depende somente da temperatura do ar, que foi em média mais ou menos constante durante todo o ciclo (Tabela 1).

Pode-se observar, também, que os valores médios de pentadas da evapotranspiração (Figura 3 e Tabela 1), foram bem mais elevados do que os observados nas condições externas (normais de plantio) (Salassier, 1986 e De Datta, 1981).

Fisicamente, tal fato pode ser explicado pelo alto balanço de energia nas condições de estufa, que resulta num elevado grau de demanda atmosférica por um período de tempo mais longo que o meio externo. Assim sendo, o calor sensível do ar é transferido pela planta em grande proporção, necessitando de um alto fluxo transpiratório para moderar o aquecimento foliar.

**TABELA 1. Médias diárias (média de cinco dias de leituras consecutivas) da evapotranspiração, evaporação, transpiração, em mm, temperaturas em °C e tempo em dias após o plantio.**

FASE	VEGETATIVA														REPRODUTIVA										MATURAÇÃO									
	Tempo (dias após plantio)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140									
ETP mm/dia	9,5	7,0	10,9	6,0	12,2	19,8	16,2	16,6	16,1	5,0	15,8	9,6	17,2	11,9	12,4	16,3	15,6	9,8	17,9	17,7	11,8	11,6	8,1	7,8										
EV mm/dia	5,1	4,5	5,2	2,3	4,5	5,5	4,7	5,4	4,9	2,2	3,3	3,3	4,2	3,3	3,3	4,0	3,8	2,2	3,9	3,8	2,8	2,7	1,7	1,5										
T mm/dia	4,4	2,5	5,7	3,7	7,7	14,2	11,4	11,1	11,2	2,2	12,5	6,1	13,0	8,6	9,0	12,3	11,8	7,6	13,9	11,9	9,0	8,7	6,4	6,2										
T média	29,8	32,0	31,2	28,1	32,8	34,7	33,0	33,3	30,2	27,1	31,0	31,6	32,4	32,4	31,9	30,9	31,4	2,9	29,6	30,4	29,0	28,3	27,5	27,2										
ETP mm/dia	Acumulada = 302,8 mm														Média = 12,62 mm/dia																			
EV mm/dia	Acumulada = 88 mm														Média = 3,7 mm/dia																			
T mm/dia	Acumulada = 212,9 mm														Média = 8,87 mm/dia																			

**TABELA 2. Médias diárias e acumuladas da evapotranspiração, evaporação e transpiração nas fases vegetativa, reprodutiva e de maturação.**

**Fase vegetativa**

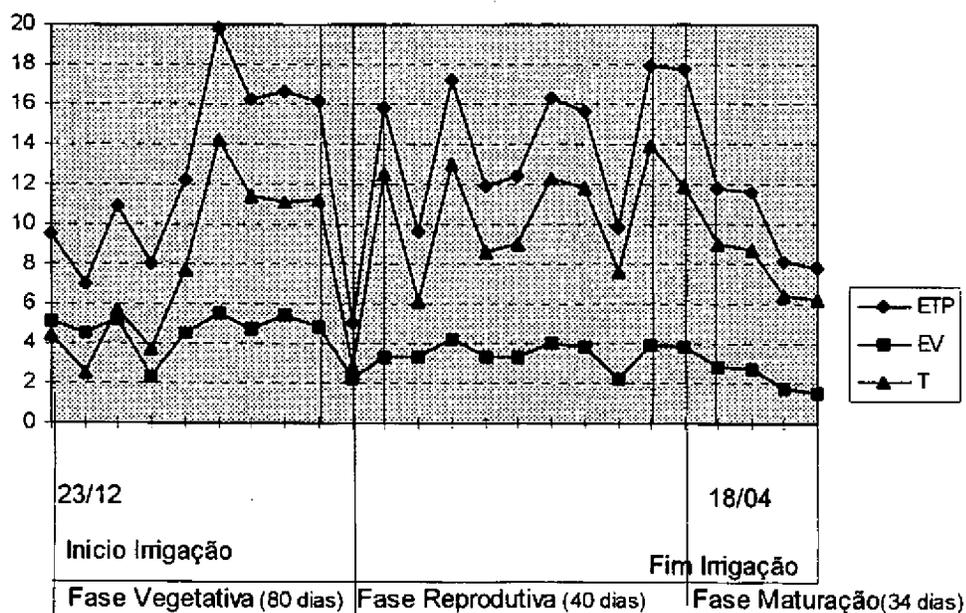
Dias após plantio	40	45	50	55	60	65	70	75	Acumulada	Média
ETP mm/dia	6,0	12,2	19,8	16,2	16,6	6,1	5,0	15,8	107,7	13,46
EV mm/dia	2,3	4,5	5,5	4,7	5,4	4,8	2,2	3,3	32,7	4,09
T mm/dia	3,7	7,7	14,2	11,4	11,1	11,2	2,8	12,5	74,6	9,33

**Fase reprodutiva**

Dias após plantio	80	90	95	100	105	110	115	Acumulada	Média
ETP mm/dia	17,2	11,9	12,4	16,3	15,6	9,8	17,9	101,1	14,44
EV mm/dia	4,2	3,3	3,3	4,0	3,8	2,2	3,9	24,7	3,53
T mm/dia	13,0	8,6	9,0	12,3	11,8	7,6	13,9	76,2	10,89

**Fase maturação**

Dias Após Plantio	125	130	135	140	Acumulada	Média
ETP mm/dia	11,8	11,6	8,1	7,8	39,3	9,83
EV mm/dia	2,8	2,7	1,7	1,5	8,1	2,18
T mm/dia	9,0	8,7	6,4	6,2	76,2	10,89



**FIGURA 3. Representação gráfica das relações: evaporação, transpiração e evapotranspiração (em pântadas).**

#### 4.2 Relações entre Evapotranspiração (ETP), Transpiração (TR), Evaporação (EV) e Temperatura do ar (Tr) em condições de estufa

Poucos são os trabalhos que relacionam a interferência da condição de estufa nos processos de perda de água em casas de vegetação (Klar, 1974). Com o fim de verificar qual o grau de dependência dos parâmetros ETP, Tr e EV com relação à temperatura do ambiente nessas condições, foram conduzidas para cada um desses parâmetros isoladamente como se segue.

#### 4.3 Regressão ETP x T

Com os dados da Tabela 2 e os valores da ETP confeccionaram-se regressões lineares nas três fases do ciclo fenológico do arroz.

Demonstraram-se valores estimados estatisticamente pelas retas de regressão linear contra os valores observados no período (Figura 4 e 6).

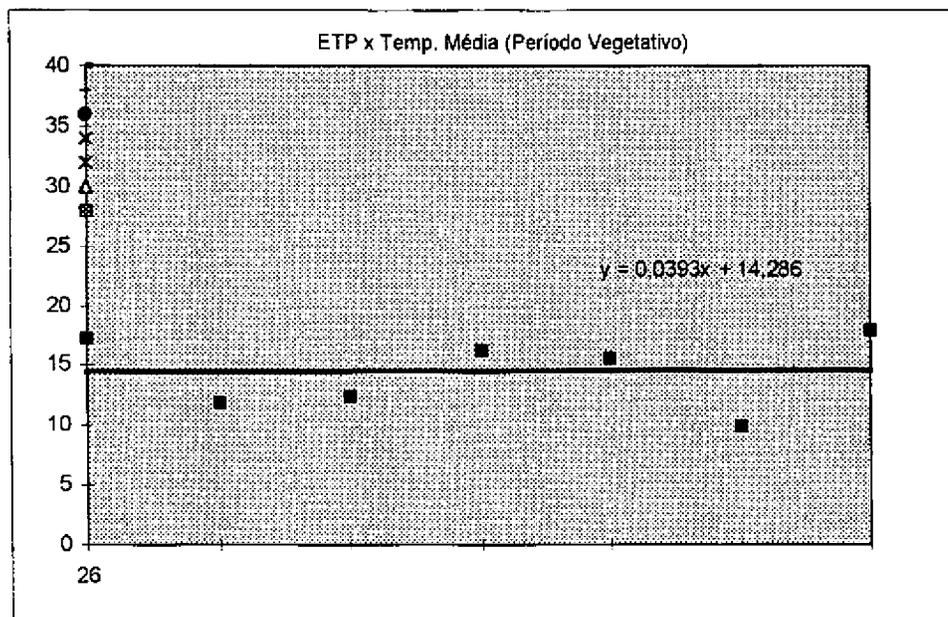


FIGURA 4. Equação de Regressão Linear entre a ETP X T no período vegetativo.

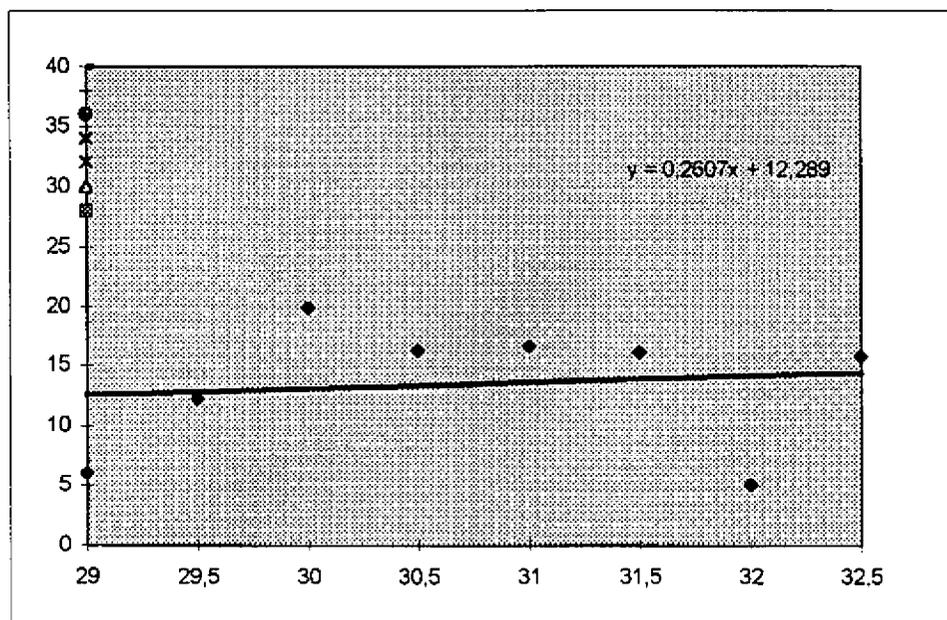


FIGURA 5. Equação de Regressão Linear entre a ETP X T no período reprodutivo.

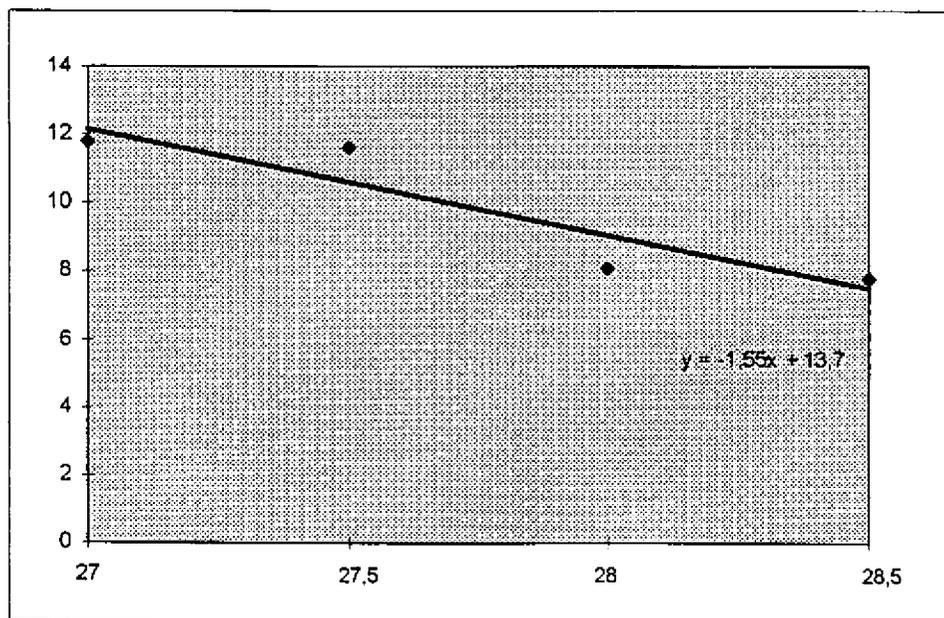


FIGURA 6. Equação de Regressão Linear entre a ETP X T no período de aturação.

## 5 CONCLUSÕES

Levando-se em consideração as condições em que foi conduzido o experimento, e com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- a evaporação média durante o ciclo da cultura do arroz irrigado por inundação foi de 3,67 mm/dia, a transpiração média, de 8,87 mm/dia e a evapotranspiração média, de 12,62 mm/dia .

## 6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRINKMANM, W.L.F.; GOETHE, J.W. Studie on hydrobiogeochemistry of a tropical low land forest system. Geojournal, v. 11, p. 89-101, 1989.

CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba : POTAFOS, 1987, p. 249.

COARACI, M.F.; INFORZATO, L.P. Quantidade de água transpirada pelo cafeiro cultivado ao sol. Bragantia, v. 10, p. 247-257.

CORREA, J.C. Recursos edáficos do Amazonas. Manaus : EMBRAPA-UEPAE Manaus, 1984, p. 30.

DE DATTA, S.K. Principles and practices production. London : Willey, 1981, p. 1-18.

DE DATTA, S.K.; KRUPP, H.K.; ALVAREZ, E.I.; MODGAL, S.C. Water management practices in flooded tropical rice, Los Baños : IRRI, 1973, p. 1-18.

DEMATTE, J.L.I. Maneios de solos ácidos dos trópicos úmidos, região amazônica. Campinas : Fundação Cargill, 1988, p. 215.

DOMINGUES , B.; VERNETTI, J. Redução de irrigação na cultura do arroz. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. 11., 1981, Pelotas. Anais Pelotas : EMBRAPA-UEPAE Pelotas, 1981, p. 227-228.

FAGERIA, N.K. Adubação e nutrição mineral da cultura de Arroz. Editora. Rio de Janeiro : Editora Campus, 1984, p. 341.

FAO. **Production Yearbook**. Roma, 1985. v. 35, 286 p.

FASSBENDER, H.W. Química de suelos com énfasis en suelos de América Latina. San José : IICA, 1982, p. 422.

IRRI (Los Baños, Filipinas). Effect of water management protect on the growth characteristic and grain yeild of rice. In: IRRI (Los Baños, Filipinas). Annual Report 1968. Los Baños, 1968. p. 206-202.

IRRI (Los Baños, Filipinas). Progress Report Amazons Development. São Raimundo, Pará. Los Baños, 1977. 125 p.

ISRAELSEN, O.W.; HANSEN, V.E. Principios y aplicaciones del riego, 2. ed. Barcelona. Editora Reverté, 1985, p. 3-17.

- KATD, I.Y.; NAITD T.; TANIGUCHI, F.; KAMOTA F. Relations between transpiration amount and leaf area inde in rice crop. **Research Progress Takai-Nikin National Agricultural Expindex Startion**, v. 2, p. 14-8,1965.
- KLAR, A.E. A influência do solo e do clima nas necessidades hídricas da cultura da cebola. Botucatu : UNESP/SP, 1974, p. 171. Tese de livre Docência.
- LIMA, R.R. A Agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. **Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte**, Belém, n. 3, p. 1-64, 1956.
- KUNG, P. Irrigation agronomy in Maussion Asia, Roma : FAO, 1971, p. 106.
- LOPES, V.B. Liminologia química do lago Arroz (ilha do Careiro), suas flutuações em função meio híbrido do rio Amazonas. Acta Amazônica, v. 3, n. 2, p. 227-253, 1983.
- MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação do arroz irrigado São Paulo : Utrafértil, 1978, p. 61.
- MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação do arroz sequeiro. 3. ed., São Paulo : Utrafértil, 1881, p. 40.
- MARTINELLI, L.A. Coposição química e isotópicas (<sup>13</sup>C) de sedimentos de várzea e suas interações com alguns Rios da bacia Amazônica. Piracicaba : ESALQ, 1986, 214 p. Tese de Mestrado.
- MYERS, R.J.K. Temperature effects on ammonification and nitrification in tropical soil. Cauberra : Csiro, 1974, p. 83-87.
- PEDROSO, B.A. Arroz irrigado: obtenção e manejo de cultivares. Porto Alegre : IRGA, 1988, p.175.
- PIEIDADE, M.T. Biomassa produtividade e atividade fotossintéticade de *Echinochloa polyrachya* (H.B.K.) Hitchcock (*Gramoneae Poaceae*), capin semi-aquático da várzea Amazônica. Manaus : INPA, 1988, p. 155. Tese de Doutorado.
- PRITCHETT, W. L. Tropical forest litterfall. I. Problems of data comparison. In: SUTTON, S. L.; WHITMORE, T. C.; WICL, A. C. Tropical rain forest: ecology and management. Oxford : Blackwell Scientific Publication, 1979, p. 267-273.
- RIBEIRO, M.N.G.; VILLA NOVA, N.A. Estudos climáticos da Reserva Duke; Manaus, AM. Acta Amazônica, v. 9, n. 2, p. 305-309, 1979.
- ROCHA, H.M. Evaluación - general de las politicas desorrollo e investigacion sobre agricultura y uso de tierra. Cali : Columbia, S. B. Hecht, 1982, p. 448.
- SALATI, E.; OLIVEIRA, A.E. Os problemas decorrentes da ocupação do espaço Amazônico Pensamento eberoamericano. Revista de Economia, v. 12, p. 79-95, 1987.
- SALLASSIER, B. Caracterização e adubação do solo. In: FUNDAMENTOS PARA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. Campinas : Fundação Cargil, 1986, p. 134-49.

- SANCHEZ, P.A. Fertilizacion y manejo del Nitrogên.  
Ecuatoriales, 1972, v. 4, n. 1, p. 197-240.
- SANCHEZ, P.A. Properties an managemant of soils in t  
619.
- SANCHEZ, P.A. Suelos del tropico : características e man  
Tradução de E. Camacho.
- SHUBART, H.O.R. Critérios ecológicos para o desenvolviment  
Amazônia. Acta Amazônica, v. 7, p. 559-567, 1977.
- STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M.; AQUINO, A.R.L. Demanda de água  
Goiana : EMBRAPA/CNPAF, 1980, 4p. (EMBRAPA-CNPAF. Coi
- TOMA, V.S.; O'TOOLE, J.C. Evapotranspiration from rice fields. Los Bo
- VIEIRA L.S. Ciência do Solo. São Paulo : Agronômica Ceres, 1975, 464p.
- VIEIRA L.S.; SANTOS P.C.T. Amazônia: seus solos e outros recursos na  
Agronômica Ceres, 1987, 418p.
- VILLA NOVA, N. A. Estudo sobre o balanço de energia em cultura de arroz  
ESALQ, 1973. 78p. Tese Livre Docência.
- VILLA NOVA, N.A. Principais métodos climáticos de estimativas de aplicação  
irrigação. Piracicaba : ESALQ, 1981. 18p.
- WITHER, B.; VIPON, D. Irrigação: projeto e prática. São Paulo : EDUSP, 1977. 339p.
- YOSHIDA, S.; PARAO, F.T. Climatic influence on yiled and yield components of lowland  
the tropics. In: IRRI (Los Boños, Filipinas). Climate and rice. Los Banos, 1976, p.  
494.
- YOSHIDA, S. Fundamentals of rice. Crop Science, v. 21, p. 258, 1981.
- YOUG, D.T. Soil and other soucer of nitrogen. Science American, v. 23, p. 137-46, 1976.

## PROJETO JAVAÉS

Jair da Costa Oliveira Filho<sup>1</sup>  
Erich Collicchio<sup>1</sup>

O rio Araguaia, ao entrar em solo tocantinense, divide-se em dois braços, formando a ilha do Bananal, a maior ilha fluvial do mundo. O braço direito, denominado Javaés, corre pela costa oriental da ilha. O vale do Javaés possui grandes reservas de solos hidromórficos agricultáveis que associados à disponibilidade de água, topografia favorável, pequena declividade, boas condições de drenagem e clima favorável torna a região uma das mais promissoras para produção de grãos no País. É a última área de expansão da América Latina em projetos de irrigação por inundação e subirrigação.

Dentro desse contexto, encontra-se em andamento o "Estudo de Pré-viabilidade para Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Javaés" em uma área de 700.00 ha com aproveitamento potencial de 240.000 ha das várzeas da margem direita do rio Javaés, entre o paralelo 13° S e a confluência do Javaés com o rio Araguaia, paralelo 10° 30' Sul.

De outubro a maio, a água é fornecida pelo defluxo normal do rio Javaés e afluentes, excedendo em mais de 50% dos 6.240.000 m<sup>3</sup> necessários aos 240.000 ha irrigados. De junho a setembro, a vazão deverá ser garantida pela construção de barragens nos rios Formoso, Urubu, Xavante, Riozinho, Dueré e Pium, para irrigar os 24 (vinte e quatro) módulos do projeto. Neste caso, será necessária uma vazão de 1.560.000 m<sup>3</sup>, ou 1.560.000.000 litros de água, para garantir uma entressafra de 120.000 ha de soja, feijão, milho, girassol ou sorgo.

Comprovando o alto potencial produtivo da região existe o Projeto Rio Formoso, situado à margem direita do rio Homônico, no vale do Javaés, onde estão sendo plantadas, atualmente, 23.500 ha com arroz irrigado por inundação e 10.000 ha com soja em subirrigação na segunda safra. No projeto existem três cooperativas, divididas em três etapas: Cooperformoso, 4.219 ha, Cooperjava, 10.474 ha e Coopergram, 13.094 ha. Os índices de produção no Projeto equiparam-se aos melhores índices nacionais, ou seja, o arroz irrigado alcança produtividade média de 4.800 kg/ha. As produtividades de soja são igualmente excelentes com índices médios de 1.800 kg/ha. O Projeto Rio Formoso produz 112.800 t de arroz, o que corresponde a 1.880.000 sacas de 60 kg de produto de primeira qualidade - arroz tipo 1, longo fino (agulhinha). Na segunda safra anual, obtém-se um produção de 18.000 t de soja, equivalente a 300.000 sacas de 60 kg, destacando-se que grande parte desta produção destina-se a sementes, o que torna o Tocantins, um exportador para Goiás, Mato Grosso, Bahia e Maranhão.

O sucesso do Projeto Javaés aumentará a produção de alimentos em aproximadamente 19.200.000 sacas de 60 kg de arroz ou 1.152.000 toneladas ao ano.

Como o consumo "per capita" é de 36 kg/ano segundo dados da FAO, tal produção proporcionaria alimento para 32.000.000 pessoas em apenas uma safra de arroz, significando que, com duas safras por ano, é possível alimentar o dobro de pessoas, além de poder serem implantadas outras culturas em rotação, como a soja, o feijão, o girassol, o milho, entre outras.

A área permitirá a ocupação humana por 4.800 famílias rurais, distribuídas em áreas de 50 ha cada, que poderão cultivar as futuras áreas organizados em associações ou cooperativas e utilizar mão-de-obra familiar.

---

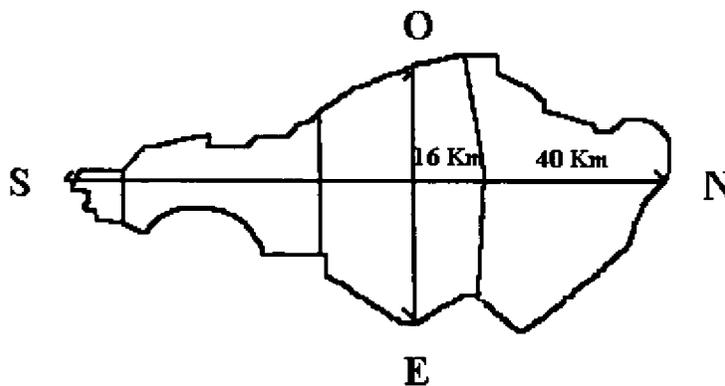
<sup>1</sup> Professor, UNITINS. Centro Universitário de Gurupi, TO.

## PROJETO RIO FORMOSO

- Governo do Estado de Goiás  
Ary Valadão
- Elaboração do Projeto  
Oton Nascimento
- Descrição geral da área

### A) Situação, limites e extensão

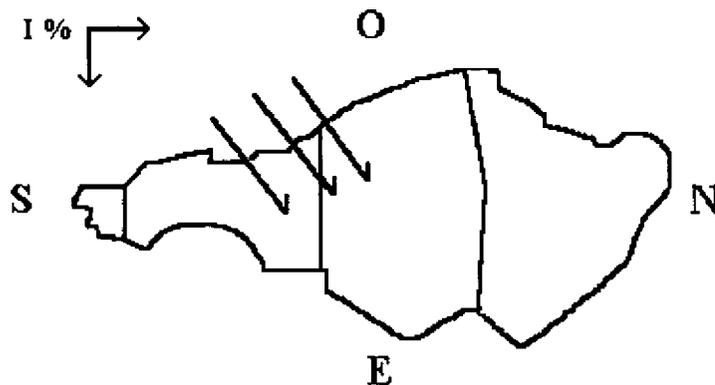
- Médio Araguaia
- Município de Formoso do Araguaia
- Margem direita do rio Formoso
- Localização: Lat. 11° 45' e 12° 45'  
Long. 49° 15' e 49° 30' W
- Área agricultável: 34.000 ha
- Área geográfica: 35.000 há



## PROJETO RIO FORMOSO

### B) Relevo

- Altitude:  $\cong 200$  m
- Plano com alicve e declive 15-25 cm/km  $\Rightarrow$  0,15 a 0,25%
- Pequeno declive na área nos sentidos Sul-Norte e Oeste-Leste



### C) Clima

- Aw (Koppen) com chuvas outubro-abril e estiagem maio setembro
- Precipitação média: 1.500 mm/ano
- Temperatura média mensal: 24°C (T°C diurna: 33°C/noite: 20°C)
- Ventos fracos  $\Rightarrow V < 2$  m/s

## VALE DO RIO JAVAÉS

### BACIA DO RIO ARAGUAIA

- Situa-se no Centro do Brasil;
- Área: 366.000 km<sup>2</sup>
- Comprimento: 2.070 km
- Vale do Javaés: 1.500.000 ha
- Rio Javaés - braço direito do rio Araguaia
- Sub-bacia formada pelos afluentes, à margem direita: (rios Formoso, Riozinho, Pium, Urubu, Dueré, Preto, Canatra e Xavante)

**Área de contribuição: 26.820 km<sup>2</sup>**

## PROJETO JAVAÉS

### 1) LOCALIZAÇÃO

- Margem oriental do rio Javaés
- Entre o paralelo 13° S e a confluência do Javaés com o Araguaia a 10° 30'S
- Comprimento N - S: 300 km
- Largura média: 16 km

### 2) MUNICÍPIOS BENEFICIADOS

- Araguaçu / Formoso do Araguaia / Dueré / Cristalândia / Pium / Paraíso e Lagoa da Confusão.

### 3) ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE

- Sondotécnica / hidro projeto
- Licitação Internacional: US\$ 1.900.000 (BIRD) 1993/94

### 4) SUPERFÍCIES IRRIGÁVEIS

- Área Total Estudada: 750.000 ha
- Área Bruta: 340.000 ha
- Área Útil: 278.000 ha

### 5) RESERVATÓRIOS (06)

- Formoso
- Xavante
- Dueré
- Urubu
- Pium
- Riozinho

### 6) IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

- POLDER's ou Áreas distintas
- Área Média do Polder : 9.500 ha
- Deve ser realizado para 36 projetos (EIA/RIMA, estudos planialtimétricos detalhados, etc.)
- Direcionado para médios e grandes produtores (empresários)

### 7) CUSTO DO PROJETO (R\$ 4.250,00 ha)

- Obras de sistematização
- Drenagem
- Estradas
- Energia elétrica
- Adubação corretiva

### 8) PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

- Projeto rio Formoso: 112.800 t arroz
- Projeto Javaés: 1.152.000 t arroz
- Consumo "Per Capita" ⇒ 36 kg/ano (FAD) Alimento para 32.000.000 Pessoas com uma safra de arroz.
- Culturas alternativas de entressafra: soja, girassol, milho, feijão...

### Vantagens decisivas que a região oferece para produção agrícola (fonte: Catálogo Informativo do Governo do Tocantins)

- O clima regional é extremamente favorável às plantas tropicais devido à constância do sistema de chuvas, à alta temperatura média (24°C) e à ausência de tempestades e ventos fortes;
- A topografia favorece a sistematização das glebas cultiváveis, exigindo pouco movimento de terras e custos baratos (US\$ 3.500 contra US\$ 6.000 no Vale do São Francisco);
- O declive longitudinal, de apenas 10 cm por km do Sul para o Norte, e ainda menos do Oeste para o Leste, favorece o defluxo por gravidade e o controle dos níveis d'água nas parcelas irrigadas;
- Boa disponibilidade, atual e futura, tanto no Rio Tocantins (25.000 Mw) quanto no Xingu (20.000 Mw);

- Como o rio Araguaia não apresenta locais para construção de barragens como reservatórios capazes de permitir a regularização anual dos deflúvios, sempre haverá excesso de água vertendo nas barragens das usinas hidrelétricas (Santa Isabel, Marabá e Tucuruí), o uso da água para irrigação não conflita com sua utilização para produção de energia, como acontece no São Francisco e no Vale do Paraná;
- A ocupação humana pode ser conduzida por colonos do Sul, como já ocorre em áreas vizinhas, bem como por migrantes do Norte e do Nordeste;
- Existência de infra-estrutura razoável de transporte e armazenamento, que certamente melhorará com a construção da Ferrovia Norte-Sul;
- A posição central do Vale do Araguaia permite abastecer tanto o Centro como o Sul e o Nordeste do Brasil;
- Alta produtividade e baixos custos de investimento apresentam retornos superiores a 30%, segundo estudos conduzidos pelo Banco Mundial.

### **Resumo das Recomendações do Projeto Rio Formoso.**

Projeto número FF 3307 do voluntário Sr. George E. Caim, da VOCA de novembro de 1995.

- a) Isto significa controle de lâmina de água e a certificação de que o solo não ficará muito seco após o plantio.
- b) Obter conhecimento preciso das necessidades de fertilizantes por amostra foliar.
- c) Aprimorar as duas variedades presentes de arroz e criar novas variedades, visto ser trabalho de longo tempo.
- d) Controle químico dos ratos para evitar perdas de semente e plantas.
- e) Adaptações das colheitadeiras brasileira para colheita de arroz acamado.
- f) Conduzir aulas ou seminários para educar os produtores a determinar seus ganhos e perdas. Inclusive as cooperativas devem orientar os cooperados a não operarem com perdas.
- g) Manuseio de sementes, fertilizantes e outros materiais em container de grande volume ao invés de sacos.
- h) Quando as condições financeiras dos produtores melhorarem, devem formar cooperativas financeiras para empréstimo de dinheiro aos produtores e para custeio agrícola (modelo americano de custeio agrícola).

## DUAS ESTAÇÕES, DUAS COLHEITAS

Mês	TMD	TMN	TMC	UR	N 0-10	P (mm)	E	I	NDC
Jan.	31,7	21,3	28,2	84,9	8,7	298,0	87,3	177,0	20
Fev.	31,0	21,4	24,9	86,4	9,0	290,0	44,2	129,8	20
Mar.	31,4	21,6	26,2	85,9	8,8	291,6	61,4	158,8	20
Abr.	32,2	21,4	25,7	83,6	7,7	152,1	62,0	204,9	12
Mai.	33,1	19,8	25,8	77,4	6,7	43,8	98,2	271,6	4
Jun.	33,7	16,8	24,6	71,6	5,7	0,4	125,2	293,1	1
Jul.	33,9	15,9	24,3	66,8	5,9	2,8	153,7	307,2	0
Ago..	35,8	17,2	28,1	60,0	6,8	8,9	188,9	314,4	1
Set.	35,9	20,4	27,6	63,0	7,0	42,1	155,2	239,3	5
Out.	35,9	21,6	26,7	74,8	9,4	149,0	100,5	194,9	12
Nov.	32,1	21,7	20,8	81,8	8,7	241,8	100,0	189,9	17
Dez.	31,4	21,4	25,3	84,0	8,8	292,0	50,9	164,1	19
	33,0	20,0	23,6	76,7	7,7	1.913,1	1.164,3	2.612,1	121

Fonte: Secretaria do Estado do Tocantins

### LEGENDA

- TMD - Temperatura Média Diurna
- TMN - Temperatura Média Noturna
- TMC - Temperatura Média Compensada
- UR - Umidade Relativa
- N - Nebulosidade
- P - Precipitação
- E - Evaporação
- I - Insolação
- NDC - Número de Dias de Chuva

## POLÍTICA DE RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE VÁRZEAS DA AMAZÔNIA

Everaldo de Vasconcelos Martins<sup>1</sup>

Agradecemos a oportunidade de estar aqui em Roraima representando a SUDAM e participando do "I Workshop sobre as Possibilidades de Uso do Ecossistema de Várzeas da Amazônia" para falar sobre a "Política de Recursos para o Desenvolvimento Sustentável da Várzea da Amazônia".

Temos a informar que a SUDAM tem desenvolvido ações nesse sistema de forma diferenciada. Em primeiro lugar, através da contratação de estudos no âmbito do acordo SUDAM/OEA com a realização de um estudo sobre a "Caracterização dos Solos, Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras e Indicativo de Culturas para as Várzeas do Cerrado do Estado de Roraima". Esse estudo é objeto do Convênio SUDAM/OEA/EMBRAPA-CPATU, cujo relatório foi publicado pela SUDAM em 1995. Entretanto, as ações da SUDAM e da Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos (OEA), através de um acordo de cooperação técnica, vêm se realizando, desde 1986, através de Estudos e Pesquisas nos Vales Amazônicos (PROVAM).

Como produto gerado no âmbito desse programa, temos o "Plano de Desenvolvimento Integrado do vale do Rio Branco", elaborado em 1992, o qual abrange toda a superfície do Estado de Roraima. Neste plano consta as informações técnico-científicas sobre os solos de várzeas e a sua potencialidade. Vale destacar que as informações e dados sobre os solos de várzeas na área dos cerrados de Roraima são, de um modo geral, as apresentadas em estudos exploratórios ou de reconhecimento de baixa intensidade, insuficientes para a seleção de áreas com propriedades capazes de suportar uso agrícola intensivo. Há, portanto, extrema carência de informações mais detalhadas no assunto.

No que se refere ao mapeamento, a maioria dos solos são apresentados nos estudos a nível exploratório e que, de um modo geral, torna difícil a seleção de áreas com boas características físicas e químicas que devem ser incorporadas ao setor produtivo, com vistas ao aumento da produção de alimentos. O mapeamento dos solos de várzeas foi realizado nos municípios de Boa Vista, Alto Alegre e Normandia.

Os estudos tiveram como objetivo a identificação, o mapeamento e a caracterização físico-química dos solos, a aptidão agrícola das terras e o indicativo de culturas para as várzeas no cerrado do Estado de Roraima. Nesse sentido, proporcionará a obtenção de dados e informações básicas para assegurar um desenvolvimento sustentável no aspecto sócio econômico e ambiental, visando a melhoria de vida da população do Estado.

A exploração racional das terras de várzeas, portanto, reveste-se de grande alcance sócio econômico para o Estado de Roraima, ao estabelecer um sistema de uso e manejo adequados às condições pedo-climáticas que facilite a introdução e aplicação de tecnologias (aplicação de sistema de irrigação e mecanização), de modo a elevar a produtividade das culturas, para suprir as necessidades do mercado local e a exploração dos excedentes.

A existência, portanto, desse tipo de informação é de primordial importância para o desenvolvimento de futuras ações de diferentes órgãos/instituições, que desenvolvem atividades na área produtiva do Estado, uma vez que a implantação de programas e/ou

---

<sup>1</sup> Gerente de Programas de Ciência e Tecnologia da SUDAM, Av. Almirante Barroso, nº 426, Fone (091) 226-6697, CEP 66090-000, Belém, PA.

projetos com vistas ao aproveitamento racional dessas áreas necessita desse tipo de informações.

É bom ressaltar que as várzeas são consideradas ecossistemas que incluem solos aluviais e/ou hidromórficos húmicos ou não, geralmente de fertilidade elevada, planos, ricos em matéria orgânica e facilmente irrigáveis. Contudo, é bom lembrar que nem todas as várzeas possuem solos de fertilidade elevada. Na verdade, existe uma grande diversificação das propriedades físico-químicas dos solos em decorrência da natureza dos sedimentos em suspensão nas águas dos rios, que são depositados nas planícies de inundação (várzeas).

É indispensável, portanto, a realização de estudos e pesquisas capazes de avaliar corretamente a potencialidade dos recursos naturais para subsidiar o planejamento agropecuário racional da ocupação/utilização da terra de maneira que seja possível a transferência e introdução de sistemas de manejo de solos e de culturas adaptados às condições edafoclimáticas locais.

Outro aspecto da atuação da SUDAM no ecossistema várzea, diz respeito ao "**Projeto-Piloto para o Desenvolvimento de Várzea**", que visa o aproveitamento econômico e a utilização racional das várzeas por pequenos produtores rurais, através da implementação de campos experimentais e da difusão de tecnologias apropriadas.

Esse projeto que, vem se desenvolvendo no município de Monte Alegre, Estado do Pará, devendo ser estendido para outras áreas, tem como objetivos:

- a) Permitir a elevação do nível de renda do produtor através da incorporação de tecnologias sustentáveis que permitam o aumento de produção e da produtividade;
- b) Construir uma alternativa ecologicamente sadia relativa ao uso da mata primitiva em terra firme;
- c) Demonstrar aos agricultores de várzeas, a viabilidade técnica e econômica das tecnologias disponíveis;
- d) Propor alternativas tecnológicas de utilização do ecossistema de várzea, compatíveis com a proteção ambiental;
- e) Desenvolver tecnologias aplicadas e adequadas às condições sócio-econômicas dos ribeirinhos;
- f) Servir de treinamento de campo a agricultores, aos técnicos extensionistas e estudantes de Agronomia.

Os benefícios do Projeto-Piloto são para as famílias que ocupam as várzeas altas de influência direta do rio Amazonas, 51 famílias inicialmente.

Em segundo lugar, as técnicas de extensão rural, que passarão a contar com tecnologias específicas geradas no próprio local e, finalmente, os bancos oficiais que passarão a contar com clientes potenciais para crédito rural, em condições de, através de produtividades elevadas, garantir o retorno do capital aplicado, além de promover maior oferta de alimentos básicos aos habitantes locais.

Os produtores a serem selecionados na área de abrangência do projeto deverão apresentar as seguintes características:

- 1) Morar no local
- 2) Ter tradição no cultivo de várzea
- 3) Utilizar mão-de-obra familiar
- 4) Apresentar sensibilidade a formas associadas de produção
- 5) Ter aspirações de melhoria de vida
- 6) Ser receptivo ao treinamento
- 7) Ser capaz de incorporar a mentalidade de preservação ambientalista quanto a práticas ambientalmente sadias.

Os produtos trabalhados pelo projeto: milho, feijão, milho x feijão, milho x juta, arroz, banana, tomate, repolho, pimentão, mandioca.

As linhas de pesquisa priorizadas são: manejo dos solos; avaliação de pragas e doenças; manejo da água e efeitos ambientais.

## RESULTADO DOS GRUPOS DE TRABALHOS

Como resultado dos Grupos de Trabalhos foram identificadas algumas linhas de ação e mecanismos para atingir o desenvolvimento sustentável do ecossistema de várzea da Amazônia.

### I- USO POTENCIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS VÁRZEAS AMAZÔNICAS

1 Sistematizar e ampliar os conhecimentos sobre várzeas em um banco de dados, tendo como referência os itens abaixo:

- uso atual
- potencialidades
- tecnologias
- mercado
- tipologia
- impacto sócio econômico-cultural ambiental
- legislação e questão agrária

2 Caracterização das várzeas com base em:

#### 2.1 Tipologia

- regime hidrológico
- levantamento pedológico
- recursos biológicos

#### 2.2 Uso

- atual
- populações

3 Zoneamento agro ecológico e sócio econômico das várzeas da Amazônia

4 Levantamento de demandas e identificação de pesquisas para o desenvolvimento balizadas em:

- alternativas ao uso de agrotóxicos
- ações impactantes (agrotóxico, pecuária, mineração)
- manejo de solo e água
- interação entre atividades econômicas
- alternativas de uso dos recursos naturais
- proporcionar a fixação do homem na várzea

5 Avaliar programas existentes e indicar alternativas de uso ao nível da sustentabilidade das várzeas amazônicas.

6 Difusão e transferência das tecnologias existentes

## 7 Indicativos de ações de pesquisa para o desenvolvimento

- levantamento e controle integrado de invasoras
- desenvolvimento e/ou adaptação de tecnologias agroindustriais para os produtos da várzea
- desenvolvimento de sistemas agroflorestais
- priorização de espécies para o desenvolvimento para sistemas de produção de animais silvestres
- manejo de bubalinos em áreas inundáveis de várzea integradas à terra firme
- avaliar a compatibilidade da pecuária com a pesca
- manejo de bovinos em áreas de pastagem de várzea em sistemas integrados com a terra firme
- introdução e avaliação de culturas anuais e perenes
- estudo de fertilização de solos
- levantamento e controle integrado de pragas e doenças
- identificação de usos múltiplos de recursos florestais
- sistemas integrados lavoura x pecuária
- recuperação e aproveitamento das áreas abandonadas
- manejo de solo e água
- identificadas as áreas, se adequar à legislação para o uso
- avaliar o potencial pesqueiro e de piscicultura
- manejo de palmáceas
- melhoramento e desenvolvimento de sistemas de produção de fibras
- desenvolvimento, avaliação e seleção de genótipos de arroz irrigado para as várzeas.

## II- REDE VÁRZEA AMAZÔNICA DE PESQUISA PARA O DESENVOLVIMENTO REVAMAZ)

### A Objetivos

1. Fortalecimento institucional das Organizações Públicas, Privadas, Governamentais e Não-governamentais que trabalham na área de P&D no ecossistemas de várzea.
2. Apoiar a formação e o desenvolvimento de grupos de P&D emergentes, com interesse específico no ecossistema de várzea.

### B Ações

1. Incentivar, captar e financiar atividades de pesquisa geradoras de bens públicos regionais para a utilização sustentável do ecossistema de várzea.
2. Constituir um fórum para discussão de temas relacionados com tecnologias agropecuárias, agroalimentares e agroflorestais, facilitando o acesso e o intercâmbio de conhecimentos científicos sobre o ecossistema de várzeas amazônicas.
3. Facilitar a presença da Amazônia nos fóruns nacionais e internacionais, onde venham a se definir projetos para a pesquisa sobre o ecossistema de várzea.
4. Atuar como mecanismo de representação junto à CORPAM, CATIE, PROCITRÓPICOS, UNAMAZ, CGIAR, EMBRAPA etc.
5. Capacitar recursos humanos.

## **C Estratégias**

1. Cadastro de pesquisadores, professores, extensionistas, agentes de desenvolvimento interessados no tema
2. Carta-convite a organizações regionais
3. Estabelecimento de prioridades da rede
4. Secretaria Executiva "pro-tempore" - CPAA (Manaus)
5. Coordenadoria Técnica Rotativa (2 anos)
6. Reunião dos membros da rede no prazo de seis meses
7. Recursos: Fundação; Fundos; Doadores; Orçamentários; Outros.
8. Fixar data e local para próxima reunião
9. Que a reunião seja mais abrangente possível quanto à participação
10. Indicação do professor Tourinho como Coordenador "pro-tempore" da rede.
11. Local e data da próxima reunião: Parintins, setembro/outubro de 1997.

## LISTA DE PARTICIPANTES

Nome	Instituição	Endereço
Álvaro Figueredo dos Santos Secretário Executivo do Conselho Assessor-Norte	CPAA	Rod. AM-010, Km 29, C.P. 319, Fone (092) 622-2012, Manaus, AM. cpaa@cr-am.rnp.br
Ana Gertrudes G. Cantanhede	DFA/RR	Av. Santos Dumont, 582, São Pedro, Fone (095) 224-1455, Boa Vista, RR.
Antonio Carlos Centeno	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br
Daniel Gianluppi	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br
Dalton Roberto Schwengber	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br
Dante Daniel Giacomelli Scolari	Embrapa	SAIN Parque Rural - Final Av. W/3 Norte, Caixa Postal 901, Fone: (061) 348-4346, Fax: (061) 347-1041, CEP 70770-901 - Brasília, DF.
Eduardo Alberto Vilela Morales Presidente do Conselho Assessor-Norte	CPAA	Rod. AM-010, Km 29, C.P. 319, Fone (092) 622-2012, Manaus, AM. cpaa@cr-am.rnp.br
Emanuel da Silva Cavalcante	CPAF-AP	Rod. JK, Km 05, C.P. 10, Fone (096) 241-2480, CEP 68902-280, Macapá, AP.
Everaldo de Vasconcelos Martins	SUDAM	Av. Almirante Barroso, nº 426, Bairro do Marco, Fone (091) 226-6697, CEP 66090-000, Belém, PA.
Francisco das Chagas Machado Filho	IBAMA/Brasília	SQS 315, Bloco G, Apto 607, Fone (061) 316-1202, Brasília-DF.
Francisco Joaci Freitas Luz	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br
Geraldo Couto Araújo	IDAM	Rua 06, casa 12, Conj. Celetramazon, Adrianópolis, Fone (092) 236-6191, CEP 69057-560, Manaus, AM
Gilmar Tirapelle	Agrária/RR	R. Gal. Penha Brasil, 811, Fone (095) 623-2665, CEP 69305-130, Boa Vista, RR.
Gilson Westin Cosenza	Embrapa/DPD	SAIN, Parque Rural, W3 Norte, Final, Fone (061) 347-2061, 70000-000, Brasília, DF
Henrique Afonso A. da Silva	SUFRAMA	Av. Minist. João Gonçalves de Souza, s/no Distrito Industrial, Fone (092) 237-3529, CEP 69075-770, Manaus, AM.
Jair da Costa Oliveira Filho	UNITINS	ACSE 02 Conj. 04, Lotes 01 a 10 S/262/288, Centro Comercial Wilson Vaz, Fone (063) 712-3588, Fax: (063) 712-3288, CEP 77100-090, Palmas, TO.
João Ricardo Vasconcelos Gama	FCAP	Av. Presidente Tancredo Neves, s/no C.P. 917, Deptº de Socioeconômico, "Projeto Várzea", Fone/fax: (091) 246-4366, CEP 66.077-530, Belém, PA. Varzea@datanet.swnetcom.br
José Correia Machado Neto	Ministério do Meio Ambiente Secretaria da Amazônia Legal	SGAN 601, Ed. CODEVASF, 4º andar, Fone: (061) 224-1004, Fax: (061) 225-6359, CEP 70830-901, Brasília, DF.

José Renato Hadad	DFA/RR	Av. Santos Dumont, 582, São Pedro, Fone (095) 224-0811, Boa Vista, RR.
José Ribamar Felipe Marques	CPATU	Trav. Dr. Eneas Pinheiro, s/no, C.P. 48, Fone (091) 246-6333, CEP 66095-100, Belém, PA.
Lucielma Maria B. Oliveira	SEAAB	Rua Gen. Penha Brasil, 1123, Fone (095) 226-1161, CEP 69305-105, Boa Vista, RR.
Marcelo Francia Arco-Verde	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br.
Macelo Ragel Mota	UA/FCA	Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Aleixo, Fone (092) 644-2802, CEP 69077-000, Manaus, AM.
Marcos Antonio B. Moreira	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br.
Manoel Malheiros Tourinho	FCAP	Av. Presidente Tancredo Neves, s/no C.P. 917, Deptº de Socioeconômico, "Projeto Várzea", Fone/fax: (091) 246-4366, CEP 66.077-530, Belém, PA. Varzea@datanet.swnetcom.br.
Manoel da Silva Cravo	CPAA	Rod. AM-010, Km 29, C.P. 319, Fone (092) 622-2012, Manaus, AM. cpaa@cr-am.rnp.br.
Maria das Dores Correia Palha	FCAP	Av. Presidente Tancredo Neves, s/no C.P. 917, Deptº de Socioeconômico, "Projeto Várzea", Fone/fax: (091) 246-4366, CEP 66.077-530, Belém, PA. Varzea@datanet.swnetcom.br.
Mauro Luis Ruffino	Projeto IARA/ IBAMA	Av. Tapajós, 2267, Fone (091) 522-3370, CEP 68040-000, Santarém, PA.
Michelliny Pinheiro de M. Bentes	FCAP	Av. Presidente Tancredo Neves, s/no C.P. 917, Deptº de Socioeconômico, "Projeto Várzea", Fone/fax: (091) 246-4366, CEP 66.077-530, Belém, PA. Varzea@datanet.swnetcom.br.
Miguel Amador Moreira Neto	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br.
Miguel Costa Dias	CPAA	Rod. AM-010, Km 29, C.P. 319, Fone (092) 622-2012, Manaus, AM. cpaa@cr-am.rnp.br.
Nivaldo Manzano	Faz. São Luiz/RR	Fone (095) 691-1001
Otoniel Ribeiro Duarte	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br. otoniel@technet.com.br.
Pedro Mauro Seabra do Rosário	Secretaria de Agricultura do Amapá	Av. FAB, Centro Cívico, s/nº, Fone (096) 212-9504, CEP 68900-000, Macapá, AP.
Raimundo Evandro B. Mascarenhas	CPATU	Trav. Dr. Eneas Pinheiro, s/no, C.P. 48, Fone (091) 246-6333, CEP 66095-100, Belém, PA
Ramayana Menezes Braga	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br
Roberto Dantas de Medeiros	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br

Rita de Cássia Souza Alves	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Dist. Industrial, Fone (095625-6004), CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br.
Rinaldo César Mancin	MMA/SCA PPG 7 PP/A	Esplanada dos Ministérios, Bloco B, Sala 637, Fone (061) 317-1441, CEP 70100-900, Brasília, DF.
Rui de Souza Chaves	DFA/PA	Av. Almirante Barroso, 5384, Fone: (091) 243-4360, FAX: (091) 231-3878, CEP 66610-000, Belém, PA.
Suênia Cibeli R. de Almeida	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Distrito Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br.
Soila Maria Brilhante de Souza	SUDAM	Av. Almirante Barroso, nº 426, Fone (091) 226-6697, CEP 66090-000, Belém, PA.
Taylor Nunes Pereira	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Distrito Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br.
Vicente Gianluppi	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Distrito Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br.
Wellington Costa Rodrigues do Ó	CPAF-RR	BR-174, km 8, C.P. 133, Distrito Industrial, Fone (095) 625-6004, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. cpafr@technet.com.br.
Waldo Spinoza	IICA/Brasília	C. P. 02995, Fone (061) 248-5807, CEP 71600-000, Brasília, DF. Waldo@tba.com.br.



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental - CPAA  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MAA*