



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA  
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de  
Manaus - UEPAE de Manaus  
Manaus, AM

**ESTÁDIO ATUAL DE CONHECIMENTOS SOBRE SISTEMAS  
DE PRODUÇÃO DE CULTURAS ALIMENTARES  
PARA O ESTADO DO AMAZONAS**



Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual  
Manaus, AM

1985



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA  
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de  
Manaus - UEPAE de Manaus  
Manaus, AM

**ESTÁDIO ATUAL DE CONHECIMENTOS SOBRE SISTEMAS  
DE PRODUÇÃO DE CULTURAS ALIMENTARES  
PARA O ESTADO DO AMAZONAS**

Exedito Ubirajara Peixoto Galvão  
Jasiel César  
Edson Câmara Italiano

Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual  
Manaus, AM

1985

EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Documentos, 6.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA - UEPAE de Manaus  
Km 30 da Rodovia AM 010 (Manaus-Itacoatiara)  
Telefone: (092) 233-5568  
Telex: (0922) 440  
Caixa Postal 455  
69000 - Manaus, AM.

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

Galvão, Expedito Ubirajara Peixoto

Estádio atual de conhecimentos sobre sistemas de produção de culturas alimentares para o Estado do Amazonas, por Expedito Ubirajara Peixoto Galvão, Jasiel César e Edson Câmara Italiano. Manaus, EMBRAPA- UEPAE de Manaus, 1985.

39p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Documentos, 6)

Bibliografia: p. 35-39.

1. Arroz - Sistema de produção - Brasil - Amazonas.
  2. Feijão Caupi - Sistema de produção - Brasil - Amazonas.
  3. Milho - Sistema de produção - Brasil - Amazonas.
  4. Mandioca - Sistema de produção - Brasil - Amazonas.
- I. César, J. colab. II. Italiano, E.C. colab. III. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual, Manaus, AM. IV. Título. V. Série.

CDD 633.0098113

## S U M Á R I O

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. ECOSISTEMAS EXISTENTES .....	7
2.1. TERRA FIRME .....	7
2.1.1. Solos .....	8
2.1.2. Fatores climáticos .....	8
2.1.3. Manejo de Solos e Agricultura Itinerante....	9
2.2. VÁRZEAS .....	14
2.2.1. Solos .....	15
2.2.2. Várzeas e Agricultura Ribeirinha .....	18
2.3. CULTIVOS ALIMENTARES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO ...	21
2.3.1. Arroz .....	21
2.3.2. Caupi .....	22
2.3.3. Milho .....	25
2.3.4. Mandioca .....	26
3. ROTAÇÃO E CONSORCIAÇÃO .....	28
4. OUTRAS CONSIDERAÇÕES .....	29
4.1. SUBSISTÊNCIA .....	29
4.2. USO DA TERRA .....	30
4.3. SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO .....	31
4.4. PESQUISA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS .....	32
5. CONCLUSÕES .....	33
6. LITERATURA CITADA .....	35

ESTÁDIO ATUAL DE CONHECIMENTOS SOBRE SISTEMAS  
DE PRODUÇÃO DE CULTURAS ALIMENTARES  
PARA O ESTADO DO AMAZONAS<sup>1</sup>

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão<sup>2</sup>  
Jasiel César<sup>3</sup>  
Edson Câmara Italiano<sup>2</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

As regiões tropicais constituem a última alternativa para a expansão da fronteira agrícola mundial. Tal fato não é mera casualidade. Essas áreas apresentam restrições naturais ao desenvolvimento da atividade agropecuária como um todo.

Sobretudo, nelas a questão edafoclimática é particularmente séria. Como a tradição agrícola mundial se refere a ambientes de clima temperado, o estoque de conhecimentos sobre explorações agropecuárias em condições de trópico úmido é relativamente diminuto, fato que passa a demandar maior esforço de pesquisa.

---

<sup>1</sup>Trabalho apresentado no I Simpósio do Trópico Úmido, realizado em Belém-PA no período de 12 a 17 de novembro de 1984, com algumas modificações.

<sup>2</sup>Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus (UEPAE de Manaus), Caixa Postal 455, CEP. 69.000, Manaus-AM.

<sup>3</sup>Economista Rural, M.Sc., EMBRAPA/UEPAE de Manaus

O Estado do Amazonas, especificamente, se caracteriza por possuir uma das mais rarefeitas populações da amazonia brasileira, apresentando, no último censo, menos de 1 habitante/km<sup>2</sup> (Anuário Estatístico do Brasil 1983).

Do ponto de vista histórico, existem várias fontes de explicação sobre a origem do campesinato amazonense : de um lado, subsistiram gerações remanescentes do grande esforço colonizador feito pela Coroa portuguesa, com o fito de ocupar a Província e evitar-lhe as constantes invasões européias; de outro lado, a exploração extrativa da borracha, ao entrar em declínio, obrigou os extrativistas a abandonarem a região ou se alojarem nas matas e às margens dos rios de água branca. Em ambos os casos, foi intensa a miscigenação com a população indígena local.

O caboclo, oriundo basicamente desses dois fulcros históricos, e que permaneceu praticando uma agricultura incipiente, porquanto improvisada, teve seu contingente étnico relativamente acrescido após a segunda guerra mundial. Nesse período, por iniciativa do Governo Federal , numerosos trabalhadores, vindos especialmente da região Nordeste, compuseram o então denominado "exército da borracha". Na falta do apoio prometido pelas autoridades governamentais, que já não dispunham de recursos nem da motivação original, pois a guerra terminara, esse "exército" teve sorte semelhante a dos extrativistas anteriores.

A partir da real implementação da Zona Franca de Ma

naus, rurícolas oriundos de diferentes partes do Estado passaram a "inchar" as principais cidades amazonenses, especialmente Manaus, atraídos que foram pelo aceno das benesses do progresso. Nesse período tem início um novo tipo de agricultura, pretensamente empresarial, praticada por indústrias do sul do país, em especial, os quais im provisaram-se em agricultores porque puderam valer-se dos incentivos fiscais, inerentes à própria estratégia e atuação da Zona Franca de Manaus.

Os colonos hoje existentes no Estado fazem parte de alguns projetos de assentamento, de pouca expressão.

Falar sobre cultivos alimentares é, sobretudo, desprever uma atividade que se circunscreve ao âmbito da pequena propriedade agrícola. O empresário rural, via de regra, está voltado a explorações comerciais, a exemplo de seringueira e bovinocultura.

## 2 - ECOSSISTEMAS EXISTENTES

Os cultivos alimentares são praticados no Estado do Amazonas, em dois ecossistemas diferenciados: terra firme e várzea.

### 2.1. Terra Firme

O ecossistema de terra firme é constituído pelas chamadas "Terras Altas", cuja principal riqueza é a floresta tropical. Quando esta é cabalmente eliminada, o principal

recurso disponível passa a ser o solo (Valverde & Bandy 1980).

As alternativas tecnológicas para cultivos em áreas de terra firme estão estreitamente relacionadas com as características físicas e químicas dos solos do Estado do Amazonas. Também, o tipo de cultura alimentar a ser implantado vincula-se a fatores climáticos, tais como: regime de chuva, insolação, evapotranspiração, entre outros.

### 2.1.1. Solos

O Estado do Amazonas possui área total de 1.559.987 km<sup>2</sup>. Em terra firme, 880.000 km<sup>2</sup> são aptos a cultivos perenes e de ciclo curto e 179.000 km<sup>2</sup> referem-se a áreas indicadas para pastagens (Corrêa, 1984). De acordo com o mesmo autor, informações generalizadas, a partir de levantamentos efetuados pelo Projeto RADAMBRASIL, permitem inferir que cerca de 80% da área territorial amazonense é constituída por solos de baixa fertilidade, com reduzida saturação de bases, alta saturação de alumínio e baixa disponibilidade de fósforo. Desses solos, os mais representativos são: Latossolo Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Concrecionário Laterítico, Laterita Hidromórfica, Podzol Hidromórfico, Areias Quartzosas Distróficas e alguns Hidromórficos Gleizados Distróficos.

### 2.1.2. Fatores Climáticos

Em virtude da extensão territorial do Estado do Ama

zonas, as condições climáticas diferem de microrregião para microrregião. Existem áreas onde há estação seca bem definida e outras em que a distribuição de chuvas durante o ano é mais homogênea.

Por exemplo, na região de Manaus (microrregião 10), na estação experimental da UEPAE de Manaus, localizada no km 30 da Rodovia AM-010 (altitude 50m, latitude de 3°8' S e longitude de 59°52' W. Grw.) o clima é classificado como AF, segundo Köppen (1955). Como pode ser visualizado na Tabela 1, houve um total pluviométrico anual de 1.958,5mm, registrando a ocorrência de moderado período de estiagem. A temperatura média anual foi de 26,3°C. A média de umidade relativa do ar foi de 86%. Já a média diária de brilho solar foi de 5,8 horas, a velocidade do vento esteve em torno de 0,72 m/s e a evaporação total foi de 831,8mm.

Todos esses dados são importantes para a escolha da cultura alimentar a ser implantada.

### 2.1.3. Manejo de Solos e Agricultura Itinerante

Em termos de terra firme do Amazonas, talvez a questão mais importante, quanto a cultivos alimentares, se refira ao manejo do solo.

Aqui é necessário que se faça uma menção especial à agricultura itinerante ("shifting cultivation"), que constitui uma característica na exploração de áreas de terra

TABELA 1. Médias anuais de temperatura, umidade relativa, precipitação, insolação, velocidade de do vento e evaporação. Ano 1983.

Mês	Temperatura do ar (°C)			Média relativa (%)	Umidade relativa (%)	Precipi- tação (mm)	Insolação (horas e décimos)	Veloci- dade do vento (m/s)	Evaço- ração (mm)
	Média das máximas	Média das mínimas	Máxima absoluta						
JAN	33.5	24.2	35.8	22.5	27.9	46.5	221.2	0.83	116.0
FEV	33.0	24.4	36.2	22.5	27.7	70.4	189.8	1.12	96.5
MAR	32.0	24.1	36.6	22.0	26.8	251.3	132.4	1.03	89.0
ABR	31.3	23.4	33.2	22.0	26.3	277.3	144.7	0.68	46.8
MAI	32.3	23.4	33.6	22.0	26.7	313.8	218.7	0.68	65.3
JUN	30.8	22.4	33.6	21.0	25.7	129.0	189.5	0.64	56.3
JUL	32.2	22.3	33.6	20.5	26.1	59.1	265.0	0.66	80.0
AGO	31.4	22.3	33.8	20.5	25.6	114.8	193.4	0.55	63.3
SET	32.4	22.2	34.4	21.0	26.3	98.2	185.5	0.65	74.0
OUT	30.6	22.9	33.2	20.6	25.8	129.8	125.4	0.63	45.3
NOV	31.4	22.9	34.2	21.5	26.3	85.2	144.8	0.61	60.8
DEZ	29.4	22.0	32.4	20.2	24.7	383.1	88.9	0.62	38.5
ANO	31.7	23.0	34.2	21.3	26.3	1.958.5	2.099.3	0.72	831.8

Fonte: Boletim Agrometeorológico, 1983 - EMBRAPA/UEPAE de Manaus.

firme do Estado do Amazonas. Segundo Popenoe (1980), Haney (1968), Waters (1976), Sánchez (1976) e Sánchez (1982), citados por Valverde & Bandy (1982), a agricultura itinerante já foi amplamente descrita.

Em termos gerais, o agricultor de terra firme abre uma clareira na floresta, queima a vegetação e efetua plantio de culturas alimentares por período nunca superior a três anos. A queima da vegetação aumenta a fertilidade do solo, através dos nutrientes contidos nas cinzas. Diminuída essa fertilidade, o produtor se desloca para outro local e recomeça o ciclo, podendo voltar alguns anos após a formação de floresta secundária.

Cochrane & Sánchez (1982) compararam as mudanças nas propriedades químicas de diferentes solos da amazônia e do Estado da Bahia, demonstrando, de forma convincente, o efeito da queima sobre a fertilidade e outras características do solo. Segundo esses autores, após a queima da floresta tropical ocorrem as seguintes alterações das propriedades dos solos, durante o primeiro ano: a) perdas de N e S por volatilização, ocorrem pela queima da biomassa; b) o teor de matéria orgânica do solo diminui com o tempo, até que novo equilíbrio seja encontrado, depois de um ano ou dois; c) o pH dos solos ácidos aumenta, e a saturação de alumínio diminui, ambos em decorrência dos efeitos das cinzas. Tais mudanças são gradualmente revertidas à medida que o tempo passa, mas a demora que exigem

para serem efetuadas varia segundo as propriedades dos solos; e d) a temperatura da superfície do solo aumenta e verifica-se uma flutuação do nível de umidade por causa do aumento da radiação solar sobre a camada superficial do solo. Resultados semelhantes foram obtidos por Smyth & Bastos (1984) em estudo sobre as alterações na fertilidade de um Latossolo Amarelo álico da estação experimental da UEPAE de Manaus, provocadas pela queima de diferentes vegetações, podendo ser apreciados na Tabela 2.

Outra questão de fundamental importância refere-se ao efeito do método de desmatamento sobre as características físicas da camada superficial do solo. Estudos realizados na Amazônia por Valverde & Bandy (1982) demonstraram que a utilização de máquinas pesadas para desmatamento e enleiramento afetam as taxas de infiltração, especialmente quando a umidade do solo está alta. Assinalam ainda que, a mecanização para desmatamento e preparo da área têm implicações econômicas ponderáveis. Em termos gerais, o desmatamento manual tem se mostrado mais prático e efetivo.

Harwood (1979) e Cambers (1980), entre outros autores, já sublinharam a importância do conhecimento indígena, relativo à prática e explorações agrícolas. Não obstante, como assevera Hecht (1982), "os sistemas de cultivo itinerante têm sido mal compreendidos por muitos observadores dos trópicos latino-americanos". E acrescenta que

TABELA 2. Características químicas do solo antes e depois da queima e magnitude de alterações pela queima dos três tipos de vegetação.

Vegetação	Tempo de amostragem	pH	Ca	Mg	Al	CTC efe- tivo	Sat. Al	C	P	K	Zn	Cu	Fe	Mn		
															meq/100ml	%
Mata	Antes	4,2	0,1	0,3	1,8	2,3	78	3,30	2	22	1	tr	175	2		
	Depois	5,3	2,1	0,8	0,6	3,7	16	3,09	6	106	1	2	99	10		
	Diferença	1,1	2,0	0,5	-1,2	1,4	-62	-0,21	4	84	0	-	-76	8		
Capoeira	Antes	4,7	1,7	0,9	1,0	3,8	26	3,42	3	65	1	tr	113	5		
	Depois	5,2	2,3	0,8	0,3	3,8	8	2,83	6	151	1	1	88	12		
	Diferença	0,5	0,6	-0,1	-0,7	0,0	-18	-0,59	3	86	0	-	-25	7		
Cudzu	Antes	5,0	1,9	0,7	0,7	3,5	20	3,84	3	80	1	tr	83	7		
	Depois	4,6	1,8	0,4	0,4	0,7	22	3,32	5	72	2	1	67	8		
	Diferença	-0,4	-0,1	-0,3	0,0	-0,4	2	-0,52	2	8	1	-	-16	1		

Fonte: Smyth & Bastos (1984).

freqüentemente o problema principal da agricultura itinerante não é estritamente técnico e demográfico. Está essencialmente ligado à distribuição e controle de terra.

Têm-se, pois, que a agricultura voltada a cultivos alimentares em áreas de terra firme do Amazonas é essencialmente do tipo itinerante. É racional quando se verifica que o grau de descapitalização do pequeno agricultor é absoluto, impedindo-o de usar insumos modernos. Porém, antes que a ciência agronômica se preocupasse com métodos de desmatamento, queima de vegetação, taxas de infiltração, essa já era a forma de agricultura que vinha sendo praticada por alguns séculos.

Por outro lado, é preciso que se diga que somente através da introdução de tecnologia será possível a substituição da agricultura itinerante por uma agricultura contínua e mais racional.

## 2.2. Várzeas

As várzeas agriculturáveis do Estado do Amazonas constituem faixas descontínuas de terras localizadas às margens dos rios de água barrenta ou "branca". Solimões/ Amazonas, Purus e Madeira são os principais exemplos de rios em cujas margens se desenvolvem atividades agropecuárias.

### 2.2.1. Solos

As condições climáticas são idênticas nas várzeas e terra firme guardadas as respectivas localizações segundo as variações regionais. Contudo, os solos de várzea apresentam uma diferenciação acentuada em relação ao de terra firme.

Os solos de várzea são Hidromórficos gleizados geralmente eutróficos. Embora não se refiram a solos de boa estrutura, sua fertilidade é geralmente elevada, indicando seu potencial para exploração de cultivos alimentares.

Segundo Junk (1979), a fertilidade natural das áreas de várzea é resultante de deposição anual de sedimentos fluviais de origem andina. Portanto, esses solos apresentam boa estrutura mineralógica e maior capacidade de troca catiônica, quando comparados aos de terra firme.

As áreas de várzea têm solos classificados como Gley Húmico eutrófico, Gley Pouco Húmico e aluviais eutróficos, (Corrêa 1984). Segundo este mesmo autor, tais solos apresentam restrições relacionadas à drenagem, penetração de raízes de algumas culturas perenes e algum impedimento à mecanização.

As maiores extensões de várzeas férteis do Estado do Amazonas se localizam na microrregião 10 (Médio Amazonas). Em consequência, também nessa microrregião se encontra a vasta população ribeirinha dedicada à agricultura no Estado.

Entretanto, ao contrário do consenso sobre a "alta fertilidade" das várzeas têm se verificado uma grande variação na fertilidade das várzeas agriculturáveis deste Estado (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1982-83).

Corrêa & Bastos efetuaram um estudo das várzeas localizadas no Paranã do Ramos, à altura do município de Barreirinha, na microrregião 10. Nesse estudo a análise de fertilidade desses solos revelou acentuada variação nos teores de nutrientes, notadamente de P disponível, conforme Tabela 3. A saturação de bases (V%) varia de média alta, resultando em baixa saturação de alumínio. Tais características foram consideradas altamente favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

Também, segundo Corrêa & Bastos (1984), existem solos de várzea no Estado do Amazonas com características edáficas limitantes ao desenvolvimento de culturas temporárias. Basicamente, esses aspectos limitantes referem-se a drenagem deficiente e elevada concentração de alumínio, ambos interferindo nas produtividades culturais.

Finalmente, é preciso que se explícite que a fertilidade das várzeas amazonenses também está estritamente relacionada com as características químicas das águas dos rios.

TABELA 3. Análise química de solos de várzea (prof. de 0-20cm) do Paraná do Ramos, município de Barreirinha, AM.

Área	pH H <sub>2</sub> O	P (ppm)	Cátions trocáveis me/100ml					V%	Sat. M. Al %	Org. (%)			
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>				H <sup>+</sup>	S	T
Vila Cândida	4,7	51	4,5	1,7	0,2	0,07	0,7	2,8	6,5	10,0	65	9	0,55
Ilha do Sapo	5,3	64	4,6	1,4	0,4	0,03	0,2	2,3	6,4	8,9	72	3	1,08
Pedras	4,8	12	4,5	2,3	0,1	0,10	1,3	5,8	7,0	14,1	49	15	1,89
Terra Preta	5,2	6	2,2	2,3	0,1	0,41	2,3	3,2	5,0	10,5	47	31	1,71
Barreirinha	4,8	42	3,7	1,6	0,3	0,05	1,3	3,0	5,6	10,0	56	18	0,93
Lago S. Félix	5,0	31	5,3	2,0	0,1	0,10	0,5	2,7	7,5	10,7	70	6	2,06
Andirá	4,3	34	3,2	2,0	0,2	0,15	2,0	5,2	5,6	12,7	43	26	1,92

Fonte: Corrêa & Bastos (1982).

Howard - Williams & Junk, citados por Junk (1979), apresentaram análise das características químicas de águas obtidas em três locais: Rio Negro, Rio Solimões e água misturada (água preta e branca) do Lago do Castanho, (Tabela 4). Conforme tem sido observado, os solos das várzeas do Rio Solimões apresentam fertilidade mais elevada em relação às várzeas do Lago do Castanho (UEPAE de Manaus, dados não publicados). No Rio Negro não há utilização das várzeas para agricultura.

### 2.2.2. *Várzeas e Agricultura Ribeirinha*

As várzeas são consideradas "terras de marinha". Portanto, não podem ser titulados do ponto de vista legal. Alguns produtores possuem alguma forma de direito de uso. Porém, a maioria é constituída por posseiros, ocupantes e arrendatários.

Por suas características de serem inundadas periodicamente, as várzeas nem sempre se prestam ao cultivo durante o ano inteiro. As várzeas baixas são inundadas todos os anos, ficando inaptas para a agricultura por períodos que variam de dois a seis meses. Já as várzeas altas só ocasionalmente estão sujeitas às inundações.

Nas várzeas altas, o ribeirinho constrói sua habitação. Porém, a agricultura é também praticada em várzeas baixas. Com as chamadas "culturas de lama". Conseqüentemente, parte do ano o pequeno produtor se dedica à agri

TABELA 4. Características químicas das águas do Rio Negro, Rio Solimões e Lago do Castanho. Amostras obtidas a uma profundidade de 0-50cm. (HOWARD-WILLIAMS & JUNK 1977).

Análise	Água branca Solimões		Água misturada Lago do Castanho		Água preta Rio Negro	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Condutividade $\mu\text{S cm}^{-1}$	83.8	44.8	58.8	16.1	10.8	6.4
pH	7.5	6.5	8.7	6.1	5.2	4.6
Na		3.2	2.98	1.2	1.36	0.53
K		0,9	1.27	0.51	0.60	0.24
Ca	9.9	5.45	7.57	0.53	0.45	0.23
Mg	2.9	1.15	2.16	0.49	0.25	0.11
Fe	0.95	0.3	0.74	0.10	0.162	0.047
Cl	5.0	2.0	3.2	1.0	2.6	0.8
$\text{HCO}_3^-$	42.7	18.3	31.7	3.7		
$\text{NO}_3^- \text{N}$	84	18	20			
$\text{NO}_2^- \text{N}$	4	0	7	0	0.053	0.015
N (total)	0.84	0.36	2.86	0.31	0.001	0.001
Fosfato	46	4	30	0	0.58	0.30
P (total)	136	26	270	5	0.009	0.003
Si	4.5	3.6	4.97	2.05	0.014	0.005

Fonte: Junk (1979)

cultura. Na outra parte, a pesca é a atividade principal desenvolvida pelo produtor e sua família.

O tamanho da área explorada na várzea, à semelhança do que ocorre em terra firme, está em função do tamanho do grupo doméstico e, sobretudo, da quantidade de mão-de-obra familiar existente. No Amazonas, as explorações de nível de subsistência, dificilmente ultrapassam 10 ha.

A principal via de acesso é o rio. Dotado de pequenas canoas a remo, o pequeno produtor ribeirinho do Amazonas possui um estilo de vida "sui generis", sendo raros seus contatos com os centros urbanos.

As principais culturas exploradas em várzeas amazônicas são: juta e malva (produção de fibras), mandioca, arroz, caupi e milho.

Revestindo-se de importância econômica para o Estado do Amazonas, as culturas não alimentares (juta e malva) são responsáveis pela maior área cultivada em várzeas amazônicas. Também, a elas se dedica o maior contingente de mão-de-obra ribeirinha. Porém, com raríssimas exceções, em nada contribuem para a melhoria da qualidade de vida das populações rurais de várzeas. A favor das fibras só existe um esquema de comercialização melhor estruturado. Com toda a contribuição econômica da juta e da malva para a economia estadual, não foram culturas capazes de atenuar os níveis de miséria do produtor. Ao contrário, por causa das formas de beneficiamento primário, têm sido responsáveis

veis pela diminuição da esperança de vida. Após alguns anos de trabalho com as fibras, o "caboclo" fica mais susceptível às doenças tropicais, das quais se mencionam como principais: Hanseníase, tuberculose e diferentes formas de reumatismo.

Em síntese, as formas mais desejáveis de utilização das áreas férteis de várzeas do Estado do Amazonas referem-se a cultivos alimentares.

### 2.3. Cultivos Alimentares e Sistemas de Produção

Dentre as principais culturas alimentares, destaca-se pela sua importância: arroz (*Oriza sativa* L.); Cauapi (*Vigna unguiculata* (L) Walp); milho (*Zea mays* L) e mandioca (*Manihot esculenta* Grantz). Estas são cultivadas no Amazonas, tanto em várzea como em terra firme.

#### 2.3.1. Arroz

Os trabalhos com essa gramínea tiveram início no ano de 1975, quando a EMBRAPA-UEPAE de Manaus, através de um convênio com a Superintendência da Zona Franca de Manaus-SUFRAMA realizou, em condições de várzea, uma série de estudos abrangendo: época de semeadura, seleção de cultivares, espaçamento, método de controle de invasoras, dentre outros.

Segundo Brandão *et al.* (1980), para solos de várzea, recomenda-se o seguinte sistema de produção para a cultura

ra do arroz: BR-1, época de semeadura, novembro e espaçamento 30cm x 30cm. Para controle de invasoras recomenda-se a efetivação de duas capinas, sendo uma aos 25 dias após a semeadura e outra aos 55 dias da semeadura. A produtividade esperada é de 3.500 kg/ha, com casca.

Com relação a terra firme, a pesquisa visa selecionar uma cultivar com resistência ao acamamento, uma vez que a IAC-47, de uso pelos produtores, por ser um material selecionado para sequeiro com ocorrência de déficit hídrico, nas condições locais de sequeiro favorecido cresce bastante, aumentando o acamamento. A época de semeadura recomendada é dezembro/janeiro (início das chuvas), sendo o espaçamento de 30cm x 30cm.

Recomenda-se que se dê preferência às áreas recém-desbravadas, pelo fato das mesmas terem sua fertilidade aumentada em função da queima, conforme já foi mencionado (Smyth & Bastos, 1984).

Apontam-se como principais enfermidades do arroz, em várzea, a escaldadura da folha (*Rhynchosporium oryzae*), enquanto que, em terra firme é a mancha parda (*Helminthosporium oryzae*) (Batista *et al.*, 1983a).

### **2.3.2. Caupi**

Representa quase 100% da produção de grãos secos entre todas as leguminosas cultivadas no Estado do Amazonas. Encontra-se disperso em todos os municípios, sendo

cultivado tanto em várzea, quanto em terra firme (Nogueira 1981a).

Sua produtividade varia consideravelmente, pois, em área de várzea a média gira em torno de 1.000 kg/ha, enquanto que em terra firme esta média é bastante reduzida, raramente ultrapassando a 300 kg/ha, com exceção das manchas de "terra-preta-do-Índio", onde a fertilidade assemelha-se à da várzea (Nogueira 1981a).

No cultivo regional do caupi predomina o uso de cultivares de porte ramador, tais como: Chico Felipe, Figado de Galinha, Coquinho, Boca Preta, Felipinho e Manteiguinha. A cultivar "Quarenta Dias" é a única que se conhece de porte semi-ereto, segundo Nogueira (1981a).

A UEPAE de Manaus, com base nos resultados de pesquisa de vários anos, recomenda a cultivar "IPEAN V-69", de porte semi-ereto, para plantio em áreas de várzea e terra firme. Recentemente foi identificada e lançada a cultivar "Manaus", de porte ereto, a qual apresenta ótimo comportamento em termos de produtividade, precocidade e porte (Nogueira 1981a).

Essas cultivares devem ser semeadas em várzea, tão logo ocorra a baixa das águas, período esse que se verifica geralmente durante o mês de agosto nas regiões do Solimões e Baixo Amazonas, e em maio na do alto Solimões. Em terra firme recomenda-se a semeadura durante a segunda quinzena de abril, em solos arenosos. Entretanto, nos

mais argilosos poderá ser efetuado no transcorrer de maio (Nogueira 1981a).

O espaçamento e densidade recomendados estão em função da fertilidade do solo e do porte da planta. As de porte ramador (mais usadas pelos produtores locais) devem ser semeadas nos espaçamentos de 0,80m x 0,40m; 1,00m x 0,60m e 2,00m x 1,00m, para as condições de sequeiro, praia e várzea alta, respectivamente, gastando-se em média 15, 8 e 3 kg de sementes/ha.

Para as cultivares IPEAN V-69 de porte semi-ereto e Manaus, de porte ereto, em várzea, recomenda-se o espaçamento de 1,00m x 0,50m e 0,80m x 0,40m, gastando-se 10 e 15 kg/ha de sementes, respectivamente. Enquanto para terra firme, deve-se utilizar o espaçamento de 0,50m x 0,30m, para ambas as cultivares, gastando-se 25 kg de sementes por hectare.

No campo fitossanitário apontam-se como principais doenças a presença da mela, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* ( $\equiv$  *Thanatephorus cucumeris*), cercosporiose, antracnose e virose (Batista *et al.* 1983b). Com relação às pragas, as vaquinhas (*Diabrotica sp* e *Andrector arcuatus*) constituem-se nas mais importantes do feijoeiro, tanto em várzea como em terra firme. Recentemente surgiu o manhoso (*Chalcodermus sp*), que vem atacando os campos experimentais, causando sérios prejuízos (Carneiro 1983).

### 2.3.3. Milho

A produção estadual de milho acha-se distribuído nos municípios de Careiro, Itacoatiara, Manacapuru, Tefé, Parintins e Manaus (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1979).

As pesquisas com essa gramínea buscam selecionar materiais que não acamem, que sejam resistentes a pragas e doenças e que tenham alta produtividade por hectare, dentre outras. Dentro deste enfoque, a UEPAE de Manaus procurou conduzir suas pesquisas, dispondo hoje de recomendações tanto para terra firme como para várzea, no que diz respeito a cultivar, espaçamento e época de semeadura (Sistemas... 1983).

Dentre as cultivares recomendadas citam : BR-5101, BR-5102 e CMS-11. Essas cultivares são capazes de produzir, em média, de 3.500 a 4.000 kg/ha, em condições de várzea. Já em terra firme, a produtividade média está em torno de 3.000 kg/ha, com utilização de adubação química e corretivos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1984).

A época de semeadura recomendada, nas condições de várzea, vai de setembro a outubro, enquanto que em terra firme recomenda-se o período de outubro a novembro. O espaçamento recomendado para ambos ecossistemas é 1,00m x 0,40m, deixando duas plantas por cova.

Segundo Batista & Sã Sobrinho (1983c), as principais doenças que ocorrem no milho são: Mancha da Folha (*Helminthosporium turcicum* e *H. Mydis*) e enfezamento do milho, doença transmitida por várias espécies de cigarrinha, sendo a mais comum a *Dalbulus maidis*.

Dentre as pragas, apontam-se como principais a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*); broca do colmo (*Diatraea saccharalis*) e o pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*) (Carneiro, 1983).

#### 2.3.4. Mandioca

A cultura da mandioca representa uma opção ao desenvolvimento agrícola do Estado do Amazonas. Existem fatores ecológicos favoráveis ao seu cultivo, além de grande contingente de mão-de-obra envolvido na sua produção (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1981).

A mandioca é de grande importância para a economia do Estado, tendo como principal produto a farinha de mandioca, a qual se constitui num componente indispensável na dieta do amazonense, com um consumo "per capita" em torno de 70 kg/ha/ano (Galvão & Carneiro 1982).

Segundo Xavier *et al.* (1982), a maioria dos mandiocultores amazonenses praticam uma agricultura itinerante, dando preferência a terrenos inclinados por acreditarem que assim procedendo, seu plantio estará livre de encharcamento, permitindo uma colheita prolongada de acordo com

suas necessidades e capacidade de transformação.

Apontam-se como fatores limitantes para o desenvolvimento da cultura: a baixa fertilidade dos solos de terra firme, práticas culturais rudimentares, uso e emprego de cultivares de baixa produtividade e seleção inadequada de maniva (Galvão & Carneiro 1982).

Os produtores, em sua maioria, possuem suas próprias "casas de farinha". Há casos, no entanto, em que o beneficiamento é feito por terceiros que, em pagamento, recebem parte da farinha produzida. A comercialização é realizada, em sua maioria, por terceiros e apenas uma pequena parte comercializa diretamente o produto em feiras livres.

Os trabalhos de pesquisa com essa cultura visa a seleção de cultivares produtivas e adaptadas aos dois ecossistemas existentes, através de estudos de seleção de materiais.

Em várzea, a produção alcançada pela cultivar "Zolhu dinha" chega em média a 18-20 toneladas de raízes/ha, com um ciclo aproximado de 8 meses. Em terra firme, as produtividades obtidas giram em torno de 19 toneladas/ha, com adubação (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981).

As principais doenças que ocorrem são: podridão radicular (*Phytophthora drechsleri*), principalmente sob condições

dições de várzea: superalongamento (*Sphaceloma manihoticola*) e bacteriose (*Xanthomonas manihotis*) (Batista et al. 1981).

Dentre as pragas mais importantes destacam-se: mandorová (*Erinnyis ello*), mosca da mandioca (*Silba pendula*) e broca das hastes (*Coelosternus granicollis*) (Carneiro 1983).

De acordo com as recomendações da pesquisa ( Sistemas... 1983), deve-se efetuar o plantio com estacas de 20 cm de comprimento, advindas de plantas com idade de sete a oito meses. As manivas devem ser plantadas em covas abertas com enxada, na profundidade de 5cm a 10cm, obedecendo o espaçamento de 1,00m x 0,60m e 1,00m x 1,00m, para cultivares de porte ereto e esgalhadas, respectivamente. Recomenda-se que o mandiocal permaneça limpo durante os 120 dias iniciais (Sistemas... 1983).

### 3 - ROTACÃO E CONSORCIAÇÃO

Dentre as práticas agrícolas aplicadas na agricultura moderna, a rotação de culturas tem sido usada com objetivos que vão desde a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo até o controle de pragas e doenças, caracterizando-se na maioria dos casos, pela alternância entre gramíneas e leguminosas (Nogueira 1981b). Já a consorciação visa diminuir os riscos de insucessos, garantir diversificação da dieta e encontrar uma fonte alternativa

de renda e melhor utilização de mão-de-obra,

Dentro desse enfoque, a UEPAE de Manaus já dispõe de resultados de pesquisas com a rotação caupi, milho e arroz em várzea (Nogueira 1981b), juta e milho consorciados em várzea (Carneiro *et al.*, 1980), mandioca, feijão, arroz e milho, também consorciados em terra firme (Galvão *et al.* 1980) e sistemas de produção de feijão e milho intercalados em lavoura permanente em terra firme (Brandão *et al.* 1980)

#### 4 - OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Alinham-se, aqui, questões importantes ligadas à produção de alimentos no Estado do Amazonas.

##### 4.1. Subsistência

O pequeno produtor amazonense produz alimentos para manter o grupo doméstico. Raras vezes está preocupado em gerar excedentes comerciáveis, diferentemente de outras regiões do país em que grande parte da produção comercializável de alimentos é gerada na pequena propriedade.

Segundo dados da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (1984), à exceção de extrativismo e pecuária, é insignificante falar de produção amazonense de alimentos. Apóia-se tal assertiva no fato de que, historicamente, o Amazonas foi reservado como área geradora de matéria-prima para a indústria, razão pela qual não se preparou para

produzir os alimentos demandados. Se de um lado o produ  
tor sempre encontrou mercado para matéria-prima, a produ  
ção de alimentos excedentes passou a ser desestimulada,  
visto que a rede de comercialização dos centros urbanos  
amazonenses estava solidamente articulada com as outras  
regiões produtoras de alimentos do país (Centro-Sul). Em  
última análise, o mercado de gêneros alimentícios não es  
tá plenamente ao alcance do pequeno produtor, razão pela  
qual ele fica desestimulado a produzir excedentes comer  
ciáveis de alimentos.

Assim como nunca foi fomentada uma política decisiva  
de estímulo à produção de alimentos, também não se verifi  
cou uma preocupação para com o pequeno produtor, em ter  
mos de assistência, organização e geração de facilidades  
de infra-estrutura e comercialização do produto agrícola.  
Um dos principais problemas com que se defronta o pequeno  
produtor refere-se à falta constante de oferta de insumo  
básico à produção de alimentos: as sementes

#### 4.2. *Uso da Terra*

Em termos da pequena produção de alimentos, no Esta  
do do Amazonas existe excelente alternativa à agricultura  
itinerante. Segundo dados da Comissão Estadual de Planeja  
mento Agrícola (1984) o uso complementar e combinado de  
várzea e terra firme constituiria uma solução ímpar. Logi  
camente, as várzeas seriam destinadas à culturas de ciclo

curto e as áreas de terra firme abrigariam culturas perenes, a exemplo de frutíferas nativas, banana, guaraná, entre outras.

Aliás, em alguns municípios amazonenses já se tem observado a utilização do binômio várzea-terra firme por pequenos produtores. Isto serve de estímulo para que a pesquisa agropecuária se dedique ao estudo de níveis econômicos de fertilizantes, para áreas de terra firme, como vem fazendo até aqui. Porém, o público para essa tecnologia não é o pequeno produtor, por suas elevadas restrições de capital e falta de subsídio do Governo para aquisição dos insumos necessários (financiamento).

#### *4.3. Sistemas Integrados de Produção*

Um dos fatores limitantes dos órgãos do setor público agrícola, em termos de ação concreta junto a pequenos produtores, está ligado a inadequada formação acadêmica de seus técnicos para essa atividade.

É sabido e aceito que o produtor de subsistência possui lógica e formas de interpretar a realidade, que fogem à do produtor convencional e aos esteriótipos que os técnicos têm em sua mente (César & Martins 1983). Além de gerar pacotes tecnológicos, a pesquisa agropecuária no Amazonas está desafiada a compreender a pequena produção como um sistema integrado, ou seja, as formas pelas quais o produtor organiza sua gleba e toma decisões quanto as

culturas e criações a serem exploradas.

Há várias possibilidades de compreensão de sistemas integrados de produção. Sugere-se aqui uma forma simples, pouco sofisticada, que dispensa quaisquer tipos de simulações matemáticas.

Tal objetivo é conseguido através do acompanhamento de pequenas propriedades típicas. Sobretudo, é importante conhecer o produtor, as formas e razões pelas quais ele toma certas decisões. Então, modelos alternativos de produção podem ser sugeridos, e aceitos ou não, pelos pequenos produtores.

#### *4.4. Pesquisa em Pequenas Propriedades Rurais*

Segundo César & Martins (1983), essa metodologia vem sendo difundida e aceita mundialmente. Requer adequações no enfoque habitual do pesquisador, a fim de que a ação de pesquisa em propriedade seja eficaz.

Graças à participação da UEPAE de Manaus junto ao Segmento de Pesquisa do Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado (PDRI) do Amazonas, a pesquisa em pequenas propriedades vem sendo desenvolvida pelos técnicos da Unidade, especialmente por aqueles que se ocupam com culturas alimentares.

Esse método é de grande utilidade, e possibilita um aprendizado mútuo: pesquisador-produtor.

## 5 - CONCLUSÕES

Na circunstância amazonense, a produção de alimentos é basicamente efetuada na pequena propriedade. Em terra firme, tem-se na agricultura itinerante ("shifting cultivation") a principal característica da produção de alimentos, num contexto de economia de subsistência. O mesmo contexto ocorre nas pequenas propriedades de várzea, porém aí ocorre um certo deslocamento da atenção do grupo doméstico ribeirinho para a produção de fibras (juta e malva), em detrimento das culturas alimentares.

Pelas restrições de acidez e baixa fertilidade das áreas de terra firme no Amazonas, a máxima produção de alimentos só tem sido conseguida através do sistema de agricultura itinerante. Vários estudos demonstram que a queima da vegetação da mata adiciona nutrientes aos solos pobres de terra firme, melhorando suas características químicas por período de dois a três anos. Embora a UEPAE de Manaus venha desenvolvendo estudos sobre doses econômicas de adubação em terra firme, sabe-se que os custos de fertilizantes químicos estão fora do alcance do pequeno produtor a nível de subsistência.

Seria desejável que a produção de alimentos fosse melhor implementada nas áreas férteis de várzea, onde o potencial está sendo desviado para a produção de fibras. Tal procedimento continua a colocar o Estado do Amazonas

em situação de área reserva, destinada apenas à produção de matéria-prima para a indústria, sem possibilidade de desenvolver ações concretas capazes de gerar o alimento que é demandado localmente. Fatores infra-estruturais, especialmente mercados melhor articulados com outras regiões do País, vêm historicamente contribuindo para a baixa produção de alimentos no Amazonas.

Assim sendo, propugna-se pela maior utilização do bônus terra firme-várzea. Na primeira, o pequeno produtor estabelecerá culturas perenes, enquanto as várzeas seriam dedicadas à produção de alimentos básicos (arroz, feijão, milho, mandioca e hortaliças).

O cerne do presente trabalho constitui-se de resultados de pesquisa da UEPAE de Manaus, em termos de produção de alimentos em ambos os ecossistemas: várzea e terra firme. Superadas as circunstâncias conjunturais, estruturais e históricas, através de mais adequado atendimento ao pequeno produtor, acredita-se que os sistemas preconizados pela pesquisa são alternativamente melhores do que os que estão sendo praticados no Estado do Amazonas, em termos de culturas alimentares, ainda que estes sistemas tendam a melhorar à medida que novos resultados de pesquisa sejam gerados através dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos pela EMBRAPA-UEPAE de Manaus.

## 6 - LITERATURA CITADA

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, v.44,1983.
- BATISTA, M. de F.; GALVÃO, E.U.P. & MARTINS, C. da S. Doenças do arroz no Estado do Amazonas. Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1983a. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 35).
- BATISTA, M. de F.; NOGUEIRA, O.L. & DIAS, M.C. Doenças do caupi no Estado do Amazonas. Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1983b. 3p. (EMBRAPA.UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 36).
- BATISTA, M. de F. & SÁ SOBRINHO, A.F. Doenças do milho no Estado do Amazonas. Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1983c. 3p. (EMBRAPA.UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 34).
- BATISTA, M. de F.; XAVIER, J.J.B.N. & LOURD, M. Doenças da mandioca. Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1981. 4 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 23).
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Manaus. EMBRAPA. UEPAE de Manaus, 1983.
- BRANDÃO, J. do N.; NOGUEIRA, O.L.; RANGEL, P.H.N.; MARTINS, C. da S. & CARNEIRO, J. da S. Sistemas de produção de feijão caupi, milho e arroz em várzea: recomendações de pesquisa. Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1980. 16p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 01).

BRANDÃO, J. do N.; TEIXEIRA, L.B.; NOGUEIRA, O.L.; BASTOS, J.B. CÉSAR, J. & CANTO, A.C. **Sistema de produção de feijão e milho intercalados em lavouras permanentes: recomendações de pesquisa.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1980. 14p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 02).

CARNEIRO, J. da S. **Reconhecimento e controle das principais pragas de campo e de grãos armazenados de culturas temporárias no Amazonas.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1983. 59p. il. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 07).

CARNEIRO, J. da S.; BRANDÃO, J. do N. & CÉSAR, J. **Viabilidade técnica-econômica do consórcio juta e milho.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1980. 7p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 14).

CÉSAR, J. & MARTINS, C. da S. **Pesquisa em nível de propriedade : o caso da tecnologia de arroz em várzea amazonense.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1983. 59p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus, Documentos, 02).

CHAMBERS, R. El pequeño campesinato es un profesional. *Ceres*. FAO. 13 (2) : 19-23, 1980.

COCHRANE, T.T. & SANCHEZ, P.A. Land resources, soils and their management in the Amazon region: a state of knowledge report. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AMAZONIA AGRICULTURE AND LAND USE RESEARCH, 1. Cali,

1980. **Amazônia: Agriculture and land use research; proceedings.** Cali, CIAT, 1982. p.137-209.

**COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA.** Manaus, AM. **Considerações sobre a problemática do pequeno produtor rural do Estado do Amazonas e possibilidades de atenuá-la.** Manaus, 1984. 20p.

**CORRÊA, J.C. Recursos edáficos do Amazonas.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1984. 34p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Documentos, 5)

**CORRÊA, J.C. & BASTOS, J.B. Efeito do manejo sobre a produtividade do solo Latossolo Amarelo textura argilosa em condições de mata e capoeira.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1981. 3p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 26).

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.** Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual, Manaus, AM. **Relatório Técnico Anual 1981.** Manaus, 1982. 377p.

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.** Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual, Manaus, AM. **Relatório Técnico Bienal 1982-1983.** Manaus, 1984. 360 p.

**GALVÃO, E.U.P.; CÉSAR, J. & HOMMA, A.K.O. Comparação entre cultivos solteiros e consorciados (mandioca, feijão, arroz e milho) em terra firme, do Estado do Amazonas.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1980. 12p. EMBRAPA.

UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 3).

GALVÃO, E.U.P. & CARNEIRO, J. da S. **Avaliação de culti**  
**vares de mandioca em solos de várzea.** Manaus, UEPAE de  
Manaus, 1982. 3p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. **Comunica**  
**do Técnico, 29).**

HARWOOD, R.R. **Small farm development: understanding and**  
**improving farming systems in the tropics.** New York,  
IADS, 1979. 160p.

HECHT, S.B. **Agroforestry in the Amazon Basin: practice,**  
**theory and limits of a promising land use.** In:  
INTERNATIONAL CONFERENCE ON AMAZONIA AGRICULTURE AND  
LAND USE RESEARCH, 1., Cali, 1980. **Amazônia: Agriculture**  
**and use research; proceedings.** Cali, CIAT, 1982. p.  
331-71.

JUNK, W.J. **Macrófitas aquáticas nas várzeas da Amazônia**  
**e possibilidades do seu uso na agropecuária.** Manaus,  
INPA, 1979. 24p.

NOGUEIRA, O.L. **Cultura do feijão caupi no Estado do Ama**  
**zonas.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1981a. 21p.  
il. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 04).

NOGUEIRA, O.L. **Rotação de feijão com milho e arroz em**  
**área de várzea.** Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus. 1981b  
3p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 25).

SISTEMAS de produção para arroz, feijão, milho e mandioca. Estado do Amazonas, AM. Brasília, EMBRAPA, EMBRATER, 1983. 65p.

SMYTH, T.J. & BASTOS, J.B. Alterações na fertilidade de um Latossolo Amarelo álico pela queima da vegetação. R. Bras. Ci. Solo, Campinas, SP, 8 : 127-32, 1984.

VALVERDE, S.C. & BANDY, D.E. Cultivos anuales en el tropico humedo de la Amazônia. Lima, INIA, 1980. Trabalho apresentado na Conferência Internacional sobre Agricultura Amazônica Y Desarrollo del uso de Tierras, Cali, Colombia, 1980.

VALVERDE, S.C. & BANDY, D.E. Production of annual food crops in the Amazon. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AMAZONIA AGRO CULTURE AND LAND USE RESEARCH, 1., Cali, 1980. Amazônia: Agriculture and land use research: proceedings. Cali, CIAT, 1982. 243-80.

XAVIER, J.J.B.N.; NOGUEIRA, O.L. & SÁ SOBRINHO, A.F. Mandioca em rotação com culturas de ciclo curto (milho x feijão caupi). Manaus, EMBRAPA, UEPAE de Manaus, 1982. 2p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 33).