



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU

Belém, PA

1º Simpósio do Trópico Úmido

**1st Symposium
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio
del Trópico Húmedo**

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Volume III

Culturas Temporárias

Temporary Crops Cultivos Temporales

Departamento de Difusão de Tecnologia

Brasília, DF

1986



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

1^o Simpósio do Trópico Úmido

**1st Symposium
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio
del Trópico Húmedo**

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

Volume III

Culturas Temporárias

Temporary Crops

Cultivos Temporales

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Inéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU, como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984.

Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.

6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA.
II. Título. III. Série.

CDD 630.601

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

Expedito Ubirajara P. Galvão¹, Jasiel César² e Edson Câmara Italiano³

RESUMO: As regiões tropicais constituem a última alternativa de expansão da fronteira agrícola mundial. Tal fato não constitui mera casualidade. Refere-se a áreas que apresentam dificuldades naturais ao desenvolvimento da atividade agropecuária como um todo. Também, apresentam restrições edafoclimáticas sérias. Como a tradição agrícola mundial se refere a ambientes de clima temperado, o conhecimento das explorações agrícolas em trópico úmido é relativamente escasso, demandando maior esforço da pesquisa. Em consequência, as populações rurais do trópico úmido, especialmente no Brasil, são rarefeitas. O trópico úmido brasileiro, em termos de atividade agrícola, se caracteriza por dois distintos ecossistemas: várzeas e terras firmes. As primeiras se localizam às margens dos rios de água branca, são inundadas periodicamente e têm sua fertilidade natural renovada após cada enchente, ocorrendo geralmente aí solos hidromórficos e classificados como Gley Pouco Húmido. Já as segundas, são terras altas, cujos solos predominantemente são latossolos e podzólicos, com estrutura física considerada boa, porém com baixa fertilidade natural. Em ambos os ecossistemas as precipitações anuais são próximas a 2.000 mm, com elevadas temperaturas e umidade. As populações rurais se caracterizam por economia de subsistência. As culturas alimentares praticadas são: *mandioca*, *milho*, *arroz* e *feijão* do gênero *Vigna*. O esforço da pesquisa no tocante a sistemas de produção de culturas alimentares consiste em selecionar, testar e difundir variedades mais produtivas. Espaçamento, época mais adequada de plantio e tratamentos culturais constituem também questões de pesquisa. Em última análise, a contribuição da pesquisa agropecuária sobre sistemas de produção de culturas alimentares no trópico úmido brasileiro visa o aprimoramento dos métodos de cultivo ora vigentes na região.

Termos para indexação: Solos, clima, cultivos anuais, população, agricultura itinerante, várzea, terra firme.

CURRENT STATE OF KNOWLEDGE ON ANNUAL CROPPING SYSTEMS FOR THE STATE OF AMAZONAS

ABSTRACT: Tropical regions constitute the last alternative for world expansion of agricultural frontiers. Such a fact is not a mere coincidence. These areas present natural difficulties towards the development of agriculture. Edapho-climatic restrictions also occur within the region. Since traditional world agriculture refers to environments with temperate climates, knowledge of agricultural exploitation in the humid tropics is relatively sparse, requiring additional research efforts. Consequently, rural populations in the humid tropics, especially in Brazil, are of low density. The Brazilian humid tropics, in terms of agricultural activity, is characterized by two distinct ecosystems: floodplains and uplands. The former are localized along the shores of rivers with high sediment loads, are periodically flooded and have a natural renewal of the soil fertility after each flood. Hydromorphic soils generally occur in such regions and are classified as low Humic Gleys. The latter soils, on upland positions, are constituted predominantly by Latossols and Podzolics with good physical structure and low fertility. Annual precipitation in both ecosystems is near 2.000 mm and

¹ Eng.-Agr. EMBRAPA-UEPAE Manaus. Caixa Postal 455. CEP 69000 Manaus, AM.

² Econ.-Rural M.Sc. EMBRAPA-UEPAE Manaus.

³ Eng.-Agr. M.Sc. EMBRAPA-UEPAE Manaus.

temperature and humidity are high. Rural populations are characterized by a subsistence economy. Primary food crops are: cassava, corn, rice and *Vigna* bean. Research efforts in food crop production consist of the selection, testing and dissemination of the most productive varieties. Spacing, planting dates and agronomic practices also are subjects of research. In the final analysis, the contribution of agricultural research to food crop production systems in the Brazilian humid tropics is to refine the existent cultivation practices in the region.

Index terms: Soils, climate, annual crops, population, subsistence agriculture, floodplains, uplands.

INTRODUÇÃO

As regiões tropicais constituem a última alternativa para a expansão da fronteira agrícola mundial. Tal fato não seria 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.

O Estado do Amazonas, especificamente, se caracteriza por possuir uma das mais rarefeitas populações da Amazônia brasileira, apresentando no último censo menos de 1 habitante/km² (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 Manaus, 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 industriais do sul do país, em especial, os quais se improvisaram em agricultores porque puderam se valer 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, descrever uma atividade que se circunscreve ao âmbito da pequena propriedade agrícola. O empresário rural, via de regra, está voltado a explorações comerciais, a exemplo da seringueira e bovinocultura.

ECOSSISTEMAS EXISTENTES

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

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.

Solos

O Estado do Amazonas possui área total de 1.559.987 km². Em terra firme, 880.000 km² são aptos a cultivos perenes e de ciclo curto e 179.000 km² referem-se a áreas indicadas para pastagens, segundo Corrêa (1984).

Informações generalizadas, a partir de levantamentos efetuados pelo Projeto RADAMBRASIL, segundo Corrêa (1984), 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 baixas concentrações de fósforo. Desse solos, os mais representativos são: Latossolo Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Concrecionário Laterítico, Laterita Hidromórfica, Podzol Hidromórfico, Areias Quartzosas Distróficas e alguns Hidromórficos Gleizados Distróficos (Corrêa 1984).

Fatores Climáticos

Em virtude da extensão territorial do Estado do Amazonas, as condições climá-

ticas 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 Unidade de Execução de Pesquisa de Ambiente Estadual - UEPAE de Manaus (altitude 50 m, latitude de 3°8'S e longitude de 59°52' W. Grw) o clima é classificado como Áf, segundo Köppen. Conforme o Boletim Agrometeorológico (1983), apresentou total pluviométrico anual de 1.958,5 mm, registrando a ocorrência de moderado período de estiagem. A temperatura média anual foi de 26,30°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 831,8 mm.

Todos esses dados são importantes para a escolha da cultura alimentar a ser implantada e podem ser melhor visualizados através da Tabela 1.

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 firme do Estado do Amazonas.

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

Mês	Temperatura do ar (°C)					Umidade relativa (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas e décimos)	Velocidade do vento (m/s)	Evaporação (mm)
	Média das máximas	Média das mínimas	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Média					
Jan.	33,5	24,2	35,8	22,5	27,9	81	46,5	221,2	0,83	116,0
Fev.	33,0	24,4	36,2	22,5	27,7	84	70,4	189,8	1,12	96,5
Mar.	32,0	24,1	36,6	22,0	26,8	86	251,3	132,4	1,03	89,0
Abr.	31,3	23,4	33,2	22,0	26,3	90	277,3	144,7	0,68	46,8
Mai.	32,3	23,4	33,6	22,0	26,7	89	313,8	218,7	0,68	65,3
Jun.	30,8	22,4	33,6	21,0	25,7	88	129,0	189,5	0,64	56,3
Jul.	32,2	22,3	33,6	20,5	26,1	86	59,1	265,0	0,66	80,0
Ago.	31,4	22,3	33,8	20,5	25,6	89	114,8	193,4	0,55	63,3
Set.	32,4	22,2	34,4	21,0	26,3	84	98,2	185,5	0,65	74,0
Out.	30,6	22,9	33,2	20,6	25,8	89	129,8	125,4	0,63	45,3
Nov.	31,4	22,9	34,2	21,5	26,3	86	85,2	144,8	0,61	60,8
Dez.	29,4	22,0	32,4	20,2	24,7	91	383,1	88,9	0,62	38,5
Ano	31,7	23,0	34,2	21,3	26,3	86	1.958,5	2.099,3	0,72	831,8

Segundo Popenoe (1960), Haney (1968), Waters (1976), Sanchez (1976) e Sanchez (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 cultivos alimentares por período nunca superior a três anos. A queima da vegetação aumenta a fertilidade do solo, através dos nutrientes contidos nas cinzas. Cessada essa fertilidade, o produtor se desloca para outro local e recomeça o ciclo. Pode voltar alguns anos após a formação de floresta secundária.

Cochrane & Sanchez (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. Smyth & Bastos (1984) estudaram as alterações na fertilidade de um Latossolo Amarelo álico da estação experimental da UEPAE de Manaus, provocadas pela queima de diferentes vegetações, conforme Tabela 2.

Ainda segundo Cochrane & Sanchez (1982), após a queima da floresta tropical ocorrem as seguintes alterações das propriedades dos solos, durante o primeiro ano: a) perdas, por volatilização de N e S, 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 Al diminui, ambos em decorrência do conteúdo de nutrientes da cinza. 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 de radiação solar sobre a camada superficial do solo. Tais generalizações podem variar de lugar para lugar.

Outra questão de fundamental importância refere-se ao efeito do método de desmatamento sobre a compactação 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 (Corrêa & Bastos 1981).

Porém, como assinalam Valverde & Bandy (1982), a mecanização para desmatamento e preparo de 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 a práticas e explorações agrícolas. Não obstante, como assevera Hecht (1982), "os

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 efetivo	Sat. Al	C	P	K	Zn	Cu	Fe	Mn
			meq/100ml					%			ppm			
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
Kudzu	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

sistemas de cultivo itinerante têm sido mal compreendidos por muitos observadores dos trópicos latino-americanos". E acrescenta que freqüentemente o problema principal da agricultura itinerante não é estritamente técnico e demográfico. Está essencialmente ligado à distribuição e controle da terra.

Tem-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 agrônoma 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.

Várzeas

As várzeas agricultáveis 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.

Solos

As condições climáticas são idênticas nas várzeas e terra firme, guardadas as respectivas localizações segundo as variações regionais. Porém, os solos de várzea apresentam uma diferenciação acentuada em relação aos de terra firme. Os solos de várzea são Hidromórficos gleizados eutróficos. Embora não se refiram a solos de boa estrutura, sua fertilidade é 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 solos de terra firme.

As áreas férteis de várzea têm solos classificados como Gley Húmico eutrófico (H.G.H.), Gley Pouco Húmico (H.G.P.) 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. Porém, ao contrário do que se possa pensar, há uma grande variação tanto na estrutura quanto na fertilidade das várzeas agricultáveis do Amazonas.

Corrêa (1984) efetuou um minucioso estudo das várzeas localizadas no Paraná do Ramos, à altura do município de Barreirinha, na microrregião 10. Através da Tabela 3 verifica-se que esses solos são de textura fina e apresentam elevada percentagem de silte. A classe dominante encontrada foi a franco siltosa. O baixo grau de floculação indica a pouca estabilidade dos agregados, não por causa de agentes floculantes e cimentantes, mas sobretudo, pelo tempo de ação desses agentes e pelas freqüentes oscilações de lençol freático desses solos.

A análise de fertilidade desses solos revelou acentuada variação nos teores de nutrientes, notadamente de P trocável, conforme Tabela 4. A saturação de bases (V%) varia de média a alta, resultando em baixa saturação de alumínio. Tais características são altamente favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

Também, segundo Corrêa (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, ambas interferindo nas produtividades culturais.

Finalmente, é preciso que se explicita que a fertilidade das várzeas amazonenses também está estreitamente relacionada com as características químicas das águas dos rios. Howard — Williams & Junk, citados por Junk (1979), apresentaram análise das características químicas de águas obtidas em três

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

Área	Composição granulométrica (%)					Grau de flocula- ção
	Areia		Silte	Argila		
	Grossa	Fina		NaOH	O ₂ H	
Vila Cândida	0	40	48	12	9	25
Ilha do Sapo	0	34	54	12	9	25
Pedras	0	9	69	22	15	32
Terra Preta	0	24	57	19	13	31
Barreirinha	0	29	58	13	9	30
Lago São Félix	0	25	60	15	11	26
Andirá	0	2	75	23	16	30

Fonte: Corrêa & Bastos (1982).

TABELA 4. Análise química de solos de várzea (prof. de 0-20 cm) do Paraná dos Ramos, município de Barreirinha, AM.

Área	pH H ₂ O	P (ppm)	Cátion trocável meq/100								V%	Sat.	M
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺	S	T		Al' %	org. (%)
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 São 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).

locais, rio Negro, rio Solimões e água misturada (água preta e branca) do lago do Castanho, conforme Tabela 5.

Várzeas e Agricultura Ribeirinha

As várzeas são consideradas “terras de marinha”. Portanto, não podem ser tituladas 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 sua característica 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 cíclicas.

Nas várzeas altas, o ribeirinho constrói sua habitação. Porém, a agricultura é também praticada em várzeas baixas, com as chamadas “culturas de lama”.

Destarte, parte do ano o pequeno produtor se dedica à agricultura. Na outra parte, a pesca é a atividade principal desenvolvida durante o ano inteiro 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. Dota-

TABELA 5. Características químicas das águas do Rio Negro, Rio Solimões e Lago do Castanho. Amostras obtidas a 0-50 cm da superfície.

Análise		Água branca		Água misturada		Água preta	
		Rio Solimões		Lago do Castanho		Rio Negro	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Condutividade	uS 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	mg l ⁻¹		3.2 ^a	2.98	1.2	1.36	0.53
K	mg l ⁻¹		0.9 ^a	1.27	0.51	0.60	0.24
Ca	mg l ⁻¹	9.9	5.45	7.57	0.53	0.45	0.23
Mg	mg l ⁻¹	2.9	1.15	2.16	0.49	0.25	0.11
Fe	mg l ⁻¹	0.95	0.3	0.74	0.10	0.162	0.047
Cl	mg l ⁻¹	5.0	2.0	3.2	1.0	2.6	0.8
HCO ₃ ⁻	mg l ⁻¹	42.7	18.3	31.7	3.7		
NO ₃ ⁻ -N	ug l ⁻¹	84	18	20		0.053	0.015
NO ₂ ⁻ -N	ug l ⁻¹	4	0	7	0	0.001	0.001
N (total)	mg l ⁻¹	0.84	0.36	2.86	0.31	0.58	0.30
Fosfato	ug l ⁻¹	46	4	30	0	0.009	0.003
P (total)	ug l ⁻¹	136	26	270	5	0.014	0.005
Si	mg l ⁻¹	4.5	3.6	4.97	2.05		

Fonte: (Howard-Williams & Junk 1977).

do de pequenas canoas a remo, o pequeno produtor ribeirinho do Amazonas possui um estilo de vida "sui generis", sendo escasso seu grau de ligação com os centros urbanos.

As principais culturas exploradas em várzeas amazonenses 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 várzea amazonense. Também, a elas se dedica o maior contingente de mão-de-obra ribeirinha. Porém, com raríssimas exceções, em nada contribuem para melhoria da qualidade de vida das populações rurais de várzea. 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 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, tu-

berculose e diferentes formas de reumatismo.

As formas mais desejáveis de utilização das férteis áreas de várzea do Estado do Amazonas referem-se a cultivos alimentares.

CULTIVOS ALIMENTARES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO

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

Arroz

Os trabalhos com essa gramínea tiveram início no ano de 1975, quando a UEPAE, 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 informação de Brandão *et al.* (1980), para solos de várzea, recomenda-se o seguinte sistema de produção: Cultivar BR-1, época de semeadura novembro, 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 à terra firme, a pesquisa visa selecionar uma cultivar com resistência a 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 30 cm.

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.

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*), segundo levantamento efetuado por Batista *et al.* (1983a).

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.

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

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

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 1981).

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 0,80 m x 0,40 m; 1,00 m x 0,60 m e 2,00 m x 1,00 m, para as condições de sequeiro, praia e várzea alta, respectivamente, gastando-se em média 15, 8 e 3 kg/ha de sementes.

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

No campo fitossanitário apontam-se como principais doenças a Mela, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* (= *Thanatephorus cucumeris*), Cercosporiose, Antracnose e Virose (Batista *et al.* 1983b). Com relação às pragas, as Vaquinhas (*Diabrotica* sp e *Andrector armantus*) constituem-se nas mais importantes do feijoeiro, tanto em várzea como em terra firme (Carneiro 1983).

Recentemente surgiu o Manhoso (*Chalcodermus* sp.), que vem atacando os campos experimentais, causando sérios prejuízos (Carneiro 1983).

Milho

A produção estadual de milho acha-se distribuída nos municípios de Careiro, Ita-

coatiara, Manacapuru, Tefé, Parintins e Manaus.

As pesquisas com essa gramínea buscam selecionar materiais que não acamem, resistentes a pragas e doenças e que tenham alta produção por hectare. 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, para ambos os ecossistemas.

Dentre as cultivares recomendadas citam-se: BR-5102, Cargil 307 e Centralmex. Essas cultivares são capazes de produzir, em média, de 3.500 a 4.000 kg/ha, em condições de várzea. Já em terra firme, elas não produzem mais do que 3.000 kg/ha, mesmo com adubação química.

A época de semeadura recomendada, sob 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 os ecossistemas é o de 1,00 m x 0,40 m.

Segundo observações de Batista & Sá 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*), segundo dados levantados por Carneiro (1983).

Mandioca

A cultura de 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 familiar 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 con-

sumo "per capita" em torno de 70 kg/hab/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 de produtores.

Os trabalhos de pesquisa com essa cultura visam 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 Zolhudinha 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 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*), segundo Carneiro (1983).

Segundo recomendações da pesquisa, deve-se efetuar o plantio com estacas de 20 cm de comprimento, advindas de plantas com idade de sete a oito meses. As manivas serão plantadas em covas, abertas com en-

xada, na profundidade de 5 cm a 10 cm, obedecendo o espaçamento de 1,00 m x 0,60 m e 1,00 m x 1,00 m, para cultivares de porte ereto e esgalhadas, respectivamente. Recomenda-se que o mandiocal permaneça limpo durante os 120 dias iniciais (Sistemas... 1983).

Rotação 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 qualidades 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 1981). 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 caupi, milho e arroz (rotação várzea), juta e milho (consorciação – várzea), mandioca, feijão, arroz e milho (consorciação – terra firme), e sistemas de produção de feijão e milho intercalados em lavoura permanente (terra firme).

OUTRAS CONSIDERAÇÕES

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

Subsistência

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

Segundo dados da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (1984), à exceção de extrativismo e pecuária, é inócuo 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 produ-

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

Assim como nunca foi fomentada uma política decisiva de estímulo à produção de alimentos, também não se verificou uma preocupação para com o pequeno produtor, em termos 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 do insumo básico à produção de alimentos: as sementes.

Uso da terra

Em termos da pequena produção de alimentos, no Estado do Amazonas existe excelente alternativa à agricultura itinerante. Segundo dados da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (1984), o uso complementar e combinado de várzea e terra firme constituiria uma solução ímpar. Logicamente as várzeas seriam destinadas à produção de alimentos e as áreas de terra firme abrigariam culturas perenes, a exemplo de frutíferas nativas, bananas, guaraná, entre outras.

Aliás, em alguns municípios amazonenses já se tem observado a utilização do binômio várzea-terra firme por pequenos produtores.

Isto não impede 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 voltado ao pequeno produtor, por suas elevadas restrições de capital.

Sistemas integrados de produção

Um dos fatores limitantes para os ór-

gãos do setor público agrícola, em termos de ação concreta junto a pequenos produtores, está ligado à inadequação 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 estereótipos que os técnicos têm em sua mente (Cesar & 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 às 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 simulação matemática.

Tal objetivo é conseguido através do acompanhamento de pequenas propriedades típicas. Sobre tudo, é importante conhecer o produtor, as formas e razões pelas quais ele toma decisões.

Então, modelos alternativos de produção podem ser sugeridos, e aceitos, ou não, pelos pequenos produtores.

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 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.

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.

Pelos condicionamentos edafoclimáticos das áreas de terra firme no Amazonas, a máxima produção de alimentos só pode ser conseguida através do sistema de agricultura itinerante. Vários estudos, dos quais alguns mencionados aqui, demonstram que a queima da vegetação da mata adiciona nutrientes aos pobres solos de terra firme, 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 dos fertilizantes químicos estão fora do alcance do pequeno produtor a nível de subsistência.

Seria desejável que a produção de alimentos fosse melhor implementada nas férteis áreas de várzea, cujo potencial está sendo desviado para a produção de fibras. Tal procedimento continua a colocar o Estado do Amazonas na 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, vêm historicamente contribuindo para a baixa produção de alimentos no Amazonas.

Assim sendo, propugna-se pela maior utilização do binômio terra firme-várzea. Na primeira, o pequeno produtor estabelecerá culturas perenes, enquanto as várzeas seriam dedicadas à produção de alimentos.

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 hoje

praticados no Estado do Amazonas, em termos de culturas alimentares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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, 1983. 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. 4p. (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).
- 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, 7).
- 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, 2).
- CHAMBERS, R. El pequeño campesinato es un profesional, *Ceres*, 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.
- GALVÃO, E.U.P. & CARNEIRO, J. da S. *Avaliação de cultivares de mandioca em solos de várzea*. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 29).
- HARWOOD, R.R. *Small farm development: understanding and improving farming systems in the humid 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 land 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 Amazonas*. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981a. 21p. il. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 4).
- 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. Manaus, AM, 1983, EMBRAPA/EMBRATER. 65p. (EMBRATER/EMBRAPA. Sistemas de Produção. Boletim, 2).
- SMYTH, T.J. & BASTOS, J.B. Alterações na fertilidade de um Latossolo Amarelo alíco 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 húmedo de la Amazonia*. 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 AGRICULTURE AND LAND USE RESEARCH, 1, Cali, 1980. *Amazônia: Agricultura*

ture and land use research; proceedings.
Cali, CIAT, 1982. 243:80.
XAVIER, J.J.B.N.; NOGUEIRA, O.L. & SÁ SO-
BRINHO, 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).