

**SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO
EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO
PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA**



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE
ZUSAMMENARBEIT

SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO
PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA

(19-20 de novembro de 1980)

ANAIS

Belém, PA

1982

Pedidos desta publicação devem ser solicitados ao
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/nº

Caixa Postal 48
66000 - Belém, PA
Telex (091) 1210

Simpósio sobre Sistemas de Produção em Con-
sôrcio para Exploração Permanente dos So-
los da Amazônia. Belém, 1980.
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU/GTZ, 1982.

290 p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Documen-
tos, 7).

1. Agricultura - Sistema de produção -
Congressos - Brasil-Amazônia. 2. Consorciação
de plantas - Congressos - Brasil - Amazônia.
I. Título. II. Série.

CDD: 631.58060811

SUMÁRIO

Introdução	5
Sistema de produção com plantas perenes em consórcio duplo	9
Sistema de produção em consórcio de seringueira com pimenta-do-reino e seringueira com <u>ca</u> cau	37
Sistema integral de producción cultivos/ganado menor Y leña en la Amazonia Ecuatoriana ..	67
Consortiação seringueira x pimenta-do-reino resultados dos três primeiros anos	93
O cultivo intercalar da seringueira com plantas de valor econômico	105
Sistemas de produção permanente de culturas anuais	119
Condições e justificativas para produção de consórcios na Amazônia, enfoque teórico.....	153
Sistemas de produção de guaraná consorciado com culturas de expressão econômica	175
Sistemas de consórcio para sombreamento do <u>ca</u> caueiro problemas e perspectivas	187
Experimentos de consortiação com frutíferas no INPA	205

Experiências práticas de consórcio com plantas perenes no município de Tomé-Açu, Pará ..	213
Sistemas de produção silvopastoris	227
Programa Agroflorestal da EMBRAPA/CPATU/PNPF.	235
Sistema de produção em rotação e consorciação de culturas tendo o arroz como cultura principal	243
Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo Amazônico	255
Considerações econômicas e sociais de sistemas de produção na Região Amazônica	273

INTRODUÇÃO

Em todos os trópicos úmidos, a agricultura migratória vem sendo praticada e tem proporcionado o sustento das pequenas populações que têm povoado essas regiões. As populações das latitudes mais afastadas aumentaram a tal ponto que já não existem mais áreas para aumento dos cultivos, procedendo-se a migração para as regiões tropicais, de modo que, atualmente, se fazem grandes pressões nas regiões dos trópicos úmidos, e um modelo de agricultura diferente da "shifting cultivation" faz-se necessário para a manutenção permanente dessas populações.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU - da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA - tem como prioridade em seus trabalhos a consecução de um sistema agrícola, que permita a exploração contínua e permanente dos solos amazônicos, proporcionando condições de subsistência para seus habitantes, e preocupando-se também em causar o mínimo de impacto ambiental. Dentro desta idéia, foram criados dois grandes projetos de pesquisa: "Sistemas de cultivo com plantas perenes em consórcio" e "Produtividade de solos amazônicos e mudanças ecológicas sob diferentes sistemas de manejo". Estes projetos se encontram em pleno desenvolvimento.

Veio juntar-se ao CPATU a Sociedade Alemã de Cooperação Técnica - GTZ, através de um convênio para a execução de pesquisas em colaboração, buscando, juntamente, o estudo e a análise dos sistemas de agricultura, com as características e numeradas. Deste convênio faz parte a realização de um simpósio anual sobre sistemas de produção para o uso permanente dos solos amazônicos, promovido pelas duas entidades. Deste modo, surgiu este simpósio, e, certamente, outros virão para novas comunicações, apresentação de novos resultados de pesquisa, novas discussões e aprofundamento dos conhecimentos sobre a utilização das potencialidades agrícolas dos trópicos úmidos.

Os trabalhos apresentados são muito diversificados quanto aos assuntos enfocados e quanto à forma como foram redigidos, no entanto, todos mostram a preocupação e o que já se está realizando para o melhor uso dos solos tropicais. Há trabalhos versando sobre sistemas de produção de culturas alimentares em consórcio e em rotação, como também sistemas usando culturas perenes consorciadas com culturas alimentares ou entre si.

Merecem os agradecimentos do CPATU e da GTZ a Fundação Universidade do Amazonas, UEPAE-Manaus, UEPAE-Rio Branco, UEPAE-Altamira, UEPAE-Porto Velho, EMAPA, EMGOPA, JARI Florestal, FCAP,

DFA/Pará, INPA, CEPLAC-DEPEA, IDESP, SAGRI-Pará, INATAM/JAMIC, EMATER-Pará e INIAP-Peru, pela acolhida do convite e sensibilidade para o problema, proporcionando aos seus técnicos a participação neste Simpósio, trazendo seus trabalhos, ou contribuindo com suas presenças e debates. Em especial os agradecimentos aos autores dos trabalhos, sobretudo, pelo curto espaço de tempo do qual dispuseram para sua preparação e apresentação

Mário Dantas
Pesquisador do CPATU
Coordenador

SISTEMA DE PRODUÇÃO COM PLANTAS PERENES EM
CONSÓRCIO DUPLO

Dilson Augusto Capucho Frazão¹
Emeleocípio Botelho de Andrade¹
Antonio Agostinho Müller¹
Italo Claudio Falesi¹
Mário Dantas¹
Armando Kouzo Kato¹
Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz¹
Antonio Ronaldo Camacho Baena¹
Raimundo Freire de Oliveira¹
Fernando Carneiro de Albuquerque¹
Carlos Hans Müller¹
Raimundo Parente de Oliveira²
Nina Rosaria Maradei Müller¹
Therezinha Xavier Bastos¹
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha²

INTRODUÇÃO

A Amazônia Brasileira abrange uma área de cinco milhões de quilômetros quadrados, onde a baixa fertilidade natural, de cerca de 90%, dos solos tem sido o obstáculo mais sério para a introdução de uma agricultura do tipo convencional, que se pratica tradicionalmente em outras re-
giões. Como consequência das chuvas torrenciais, esses solos, além de pobres em nutrientes essen

¹ Pesquisadores do CPATU-EMBRAPA. Cx. Postal 48, 66000 - Belém, Pará, Brasil.

² Pesquisadores da UEPAE-Altamira. Cx. Postal 0061, 68370 - Altamira, Pará, Brasil.

ciais, apresentam alta concentração de alumínio e hidrogênio, o que ocasiona severa fixação de fósforo.

O revestimento florístico é caracterizado pela heterogeneidade. E, apesar da deficiente composição química dos solos, a vegetação em sua maior extensão se apresenta exuberante, graças à excelente adaptação dos indivíduos às condições climáticas, que propiciam o seu crescimento durante a maior parte do ano e, possivelmente, também, em virtude da perfeita reciclagem de nutrientes que lhe permite o hábito perene.

A expansão acelerada da fronteira agrícola do Trópico Úmido implica na substituição original por sistemas de cultivos econômicos, que devem, entretanto, ser planejados, levando-se em consideração peculiaridades ecológicas regionais.

Considerando-se as características climáticas, a fraca potencialidade dos solos, bem como a heterogeneidade do revestimento florístico e toda a gama de interações ecológicas reinantes na região, deduz-se que grande parte de sua vasta área esteja vocacionada para culturas de ciclo longo (perenes) e, possivelmente, em cultivos consorciados, que proporcionariam um revestimento florístico que mais se aproximasse ao origi

nal, com vantagens sob vários aspectos, inclusive fitossanitários.

Atualmente, as culturas perenes de maior expressão econômica na Amazônia são: Castanha-do-brasil, seringueira, cacau, guaraná e pimenta-do-reino, dentre as quais apenas a última não é nativa da região, encontrando porém condições satisfatórias para cultivo.

Diante da reconhecida vocação da região para culturas perenes e da importância que esses produtos representam para a economia regional, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU-EMBRAPA) vem desenvolvendo um experimento visando testar o Sistema de Produção com Plantas Perenes em Consórcio Duplo, capaz de melhor utilizar os recursos naturais disponíveis e que se coadune com as condições ecológicas, sociais e econômicas do Trópico Úmido.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em fevereiro de 1977, em dois locais: município de Altamira (Pará) na rodovia Transamazônica, em Terra Roxa Estruturada (Alfisol) e município de Capitão Poço, na zona Guajarina (Pará) em Latossolo Amarelo (textura argilosa (Oxisol)). O revestimento florístico dos locais é caracterizado por uma floresta tro-

pical de terra firme, sendo o clima do tipo Ami em Capitão Poço e Awi em Altamira, segundo a classificação de Köppen, cujos balanços hídricos, segundo Thornthwaite, são apresentados na Fig. 1.

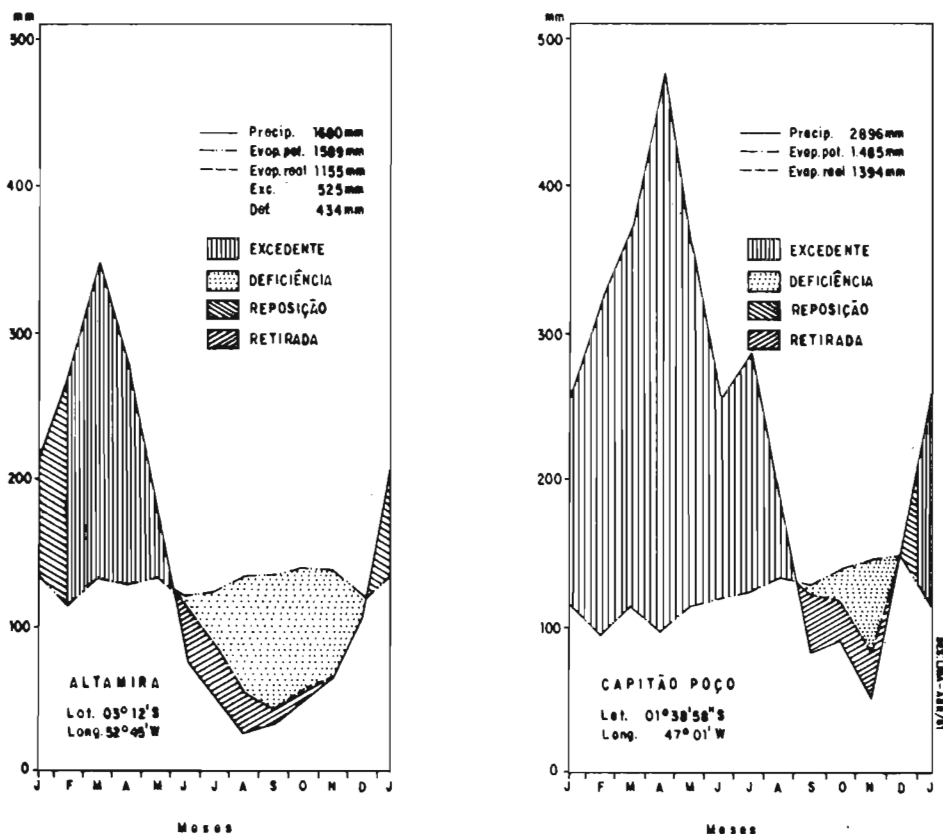


FIG. 1 — Balanços hídricos segundo Thornthwaite para Altamira e Capitão Poço.

As culturas em teste são: castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), cacau (*Theobroma cacao*), pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) e guaraná (*Paulinia cupana*), consideradas como prioritárias para as pesquisas do CPATU.

As sementes de castanha-do-brasil foram obtidas no município de Marabá-Pará, e, um ano após o plantio, foram enxertados os clones Santa Fé-1, Manoel Pedro-2, 606, 614 e 722, pertencentes ao Banco de Germoplasma do CPATU. As seringueiras foram enxertadas com os clones IAN 717 e Fx 3899 e plantadas em mistura ao acaso. A cultivar da pimenta-do-reino utilizada foi a cingapura, mais difundida na região. Para o cacau foram utilizados os híbridos comerciais distribuídos pela CEPLAC. O material do guaraná foi oriundo de semente de matrizes selecionadas, pertencentes à quadra de matrizes do CPATU.

A castanha-do-brasil e a seringueira estão sendo usadas, no experimento, como plantas que se desenvolvem naturalmente a pleno sol, heliófilas e as demais como umbrófilas.

Objetivando testar o índice de tolerância ao sombreamento, implicações ecológicas das consorciações em estudo e sua economicidade, adotou-se o consórcio duplo de culturas heliófilas (se-

ringueira ou castanha-do-brasil) com as umbrófilas (cacau, guaraná ou pimenta-do-reino).

Visando avaliar o aproveitamento proporcionado pela sombra da mata raleada, foram plantadas sob este revestimento florístico as culturas umbrófilas em teste.

Como fonte de comparação para os demais sistemas, foram implantados os monocultivos dos produtos em estudo, bem como uma parcela de regeneração natural após a queima e uma de regeneração do bosque raleado, que foram estabelecidas como termos de comparação com uma área de mata intacta para os estudos ecológicos.

A grande dimensão das parcelas dificulta a aplicação dos métodos estatísticos convencionais pela imensa área que ocupariam. Entretanto, a dessemelhança entre os sistemas é tão marcante, que a determinação de suas diferenças dispensa a aplicação de um delineamento experimental.

O experimento é constituído de 16 parcelas de observação com os diferentes sistemas de produção ou cobertura vegetal em estudo. A dimensão destas parcelas é suficiente para que possam ser selecionadas miniparcelas representativas de cada sistema, o que permite determinar a amplitude da variação.

A análise será feita individualmente, sendo cada sistema enfocado de modo isolado. É possível, todavia, a comparação econômica e ecológica entre eles, bem como algumas correlações podem ser determinadas entre aqueles que apresentam culturas comuns. As parcelas dos diversos tratamentos apresentam tamanhos diferentes, em virtude do espaçamento diferencial das espécies, possibilitando a obtenção do número adequado de plantas úteis. Assim, os cultivos tradicionais do cacau, guaraná, pimenta-do-reino e regeneração, bem como os sistemas em sub-bosque e a regeneração destes, ocupam parcelas de 50 m x 75 m. As parcelas dos consórcios e monocultivos de seringueira são de 75 m x 75 m. Nos consórcios com castanha-do-brasil e monocultivo, a parcela apresenta dimensão de 150 m x 75 m. As Fig. 2 e 3 apresentam os croquis dos experimentos.

REGENERAÇÃO DO SUB-BOSQUE	CASTANHA-DO-BRASIL (25,0m x 15,0m) + GUARANÁ (5,0m x 2,5m) -4 fileiras-	SERINGUEIRA (15,0m x 5,0m) + CACAU (2,5m x 2,5m) -5 fileiras-	PIMENTA DO REINO TRADICIONAL (2,5m x 2,5m)	75,00 75,00 75,00 75,00	
CACAU EM SUB-BOSQUE (2,5m x 2,5m)	CASTANHA-DO-BRASIL MONOCULTIVO (15,0m x 12,5m)	SERINGUEIRA (15,0m x 5,0m) + GUARANÁ (5,0m x 2,5m) -2 fileiras-	CACAU TRADICIONAL (2,5m x 2,5m)		
PIMENTA DO REINO EM SUB-BOSQUE (2,5m x 2,5m)	CASTANHA-DO-BRASIL (25,0m x 15,0m) + PIMENTA-DO-REINO (2,5m x 2,5m) -9 fileiras-	SERINGUEIRA MONOCULTIVO (7,5m x 2,5m)	GUARANÁ TRADICIONAL (5,0m x 2,5m)		
GUARANÁ EM SUB-BOSQUE (5,0m x 2,5m)	CASTANHA-DO-BRASIL (25,0m x 15,0m) + CACAU (2,5m x 2,5m) -9 fileiras-	SERINGUEIRA (15,0m x 5,0m) + PIMENTA-DO-REINO (2,5m x 2,5m) -5 fileiras-	REGENERAÇÃO		
50,00		150,00		75,00	50,00

Fig. 02 - Sistema de produção com plantas perenes em consórcio duplo
—Capitão Poço - Pará—

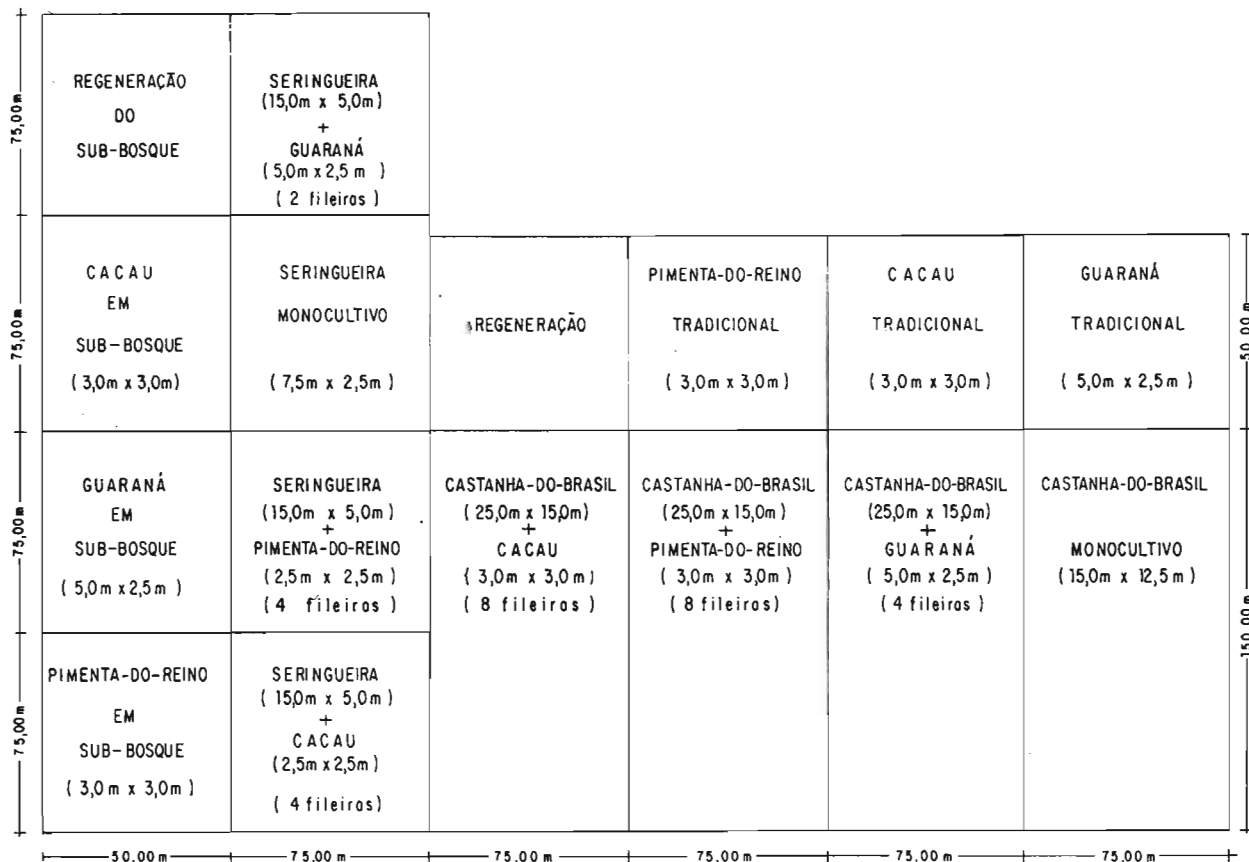


FIG. 03. SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM PLANTAS PERENES EM CONSÓRCIO DUPLO ALTAMIRA — PARÁ

Em cada parcela foram isoladas quatro áreas ao acaso, com o número de plantas representativo do consórcio. Uma área não recebe aplicação de fertilizante e funciona como testemunha. As demais recebem a adubação recomendada. Estas áreas servem para os estudos de variações edáficas, físicas e químicas do solo no decorrer do tempo e para estudos fenológicos e de comportamento das plantas.

A seguir são apresentados os tratamentos e subtratamentos:

I - Sub-bosque

- a) Cacau em sub-bosque
- b) Pimenta-do-reino em sub-bosque
- c) Guaranã em sub-bosque
- d) Regeneração natural do sub-bosque

II - Sombreamento com seringueira

- a) Cacau x seringueira
- b) Pimenta-do-reino x seringueira
- c) Guaranã x seringueira
- d) Seringueira em monocultivo

III - Sombreamento com castanha-do-brasil

- a) Cacau x castanha-do-brasil
- b) Pimenta-do-reino x castanha-do-brasil
- c) Guaranã x castanha-do-brasil

d) Castanha-do-brasil em monocultivo

IV - Cultivos Tradicionais e Regeneração

a) Cacau

b) Pimenta-do-reino

c) Guaranã

d) Regeneração natural após a queima

Levando em consideração os níveis de competição inter e intra-específica das culturas em consórcio com relação à necessidade de nutrientes, luz e água, foram estabelecidos os espaçamentos apresentados na Tabela 1. Na Tabela 2 são mostradas as áreas totais e úteis das microparcelas e testemunhas com os respectivos números de plantas umbrófilas e heliófilas. Em virtude das melhores propriedades físicas e principalmente químicas dos solos de Altamira, foi estabelecida uma pequena modificação no número de fileiras de cacau e pimenta nas entrelinhas das culturas heliófilas, a fim de evitar excessivo sombreamento em razão do maior desenvolvimento das copas destas culturas, como tem sido observado.

TABELA 1. Espaçamento das plantas heli^ofilas e umbr^ofilas no experimento com cons^orcio de plantas perenes. CPATU.

	Castanha-do-brasil		Seringueira		Bosque
	25 m	x 15 m	15 m	x 5 m	
Cacau	2,5 m	x 2,5 m	2,5 m	x 2,5 m	2,5 m x 2,5 m
Pimenta-do-reino	2,5 m	x 2,5 m	2,5 m	x 2,5 m	2,5 m x 2,5 m
Guaraná	5,0 m	x 2,5 m	5,0 m	x 2,5 m	5,0 m x 2,5 m
Castanha-do-brasil	12,5 m	x 15 m	-	-	-
	alternado				
Seringueira	-	-	7,5 m	x 2,5 m	-

Tabela 2. Áreas totais, úteis, das microparcelas e testemunhas e respectivos números de plantas umbrófilas e heliôfilas no experimento com plantas perenes em Altamira e Capitão Poço.

Subtratamentos	Área (m ²)				Número de plantas								
	Total	Útil	Micro-parcela	Testemunha	Heliôfilas				Umbrófilas				
					Sub-parcela	Úteis	Micro-parcela	Testemunha	Parcela	Úteis	Micro-parcela	Testemunha	
Castanha (monocultivo)	11.250	9.281	375	375	72	50	2	2					
Castanha x cacau	"	7.500	375	375	42	20	1	1	1.620 (1.440)	1.080 (960)	54 (46)	54 (46)	
Castanha x pimenta	"	7.500	375	375	42	20	1	1	1.620 (1.440)	1.080 (960)	54 (48)	54 (48)	
Castanha x guaraná	"	7.500	375	375	42	20	1	1	720	480	24	24	
Seringueira (monocultivo)	5.625	3.600	225	75	320	192	12	4	-	-	-	-	
Seringueira x cacau	"	3.600	225	75	96	48	3	1	750 (600)	480 (384)	30 (24)	10 (8)	
Seringueira x pimenta	"	3.600	225	75	96	48	3	1	750 (600)	480 (384)	30 (24)	10 (8)	
Seringueira x guaraná	"	3.600	225	75	96	48	3	1	300	192	12	4	
Sub-bosque x tradicional													
Cacau	3.750	1.500	150	75	-	-	-	-	630	240	24	12	
Pimenta	"	1.500	150	75	-	-	-	-	630	240	24	12	
Guaraná	"	1.500	150	75	-	-	-	-	330	120	12	6	

Obs: Os valores em parênteses se referem a Altamira

A castanha-do-brasil, seringueira, bananeira (*Musa* sp) e mamona (*Ricinus cummunis*), as duas últimas para sombreamento provisório das culturas umbrófilas, foram plantadas na mesma época, isto é, em fevereiro de 1977, sendo que as espécies umbrófilas entre fevereiro e março de 1978, quando, então, o sombreamento provisório da banana, em Altamira, e da mamona, em Capitão Poço, já apresentavam condições adequadas de sombra.

A aplicação de fertilizantes está sendo realizada de acordo com as quantidades recomendadas pela literatura especializada, para os respectivos monocultivos, com as devidas modificações para o consórcio e considerando-se sempre os dados de análise de solo.

Os parâmetros a serem medidos dentro das linhas são:

a) Ecologia

- Decomposição de celulose e "litter"
- Respiração edáfica
- Produção de "litter" pela floresta, regeneração e sub-bosque
- Biologia do solo
- Umidade do solo
- Levantamento da composição botânica original e regeneração
- Matologia

b) Solo

- Pedologia
 - Física de solos
 - Química de solos
- Fertilidade
 - Amostragem do solo
 - Amostragem foliar
- Sistema Radicular

c) Climatologia

- Temperatura do ar
- Umidade do ar
- Evaporação (Pichê e Tanque classe A)
- Precipitação pluviométrica (medição e registro)
- Radiação global (a partir de outubro/80)

d) Fenologia

- Castanha-do-brasil
 - Diâmetro de enxerto
 - Altura das plantas
 - Início de floração e percentagem de frutificação
 - Dados de produção
 - Incidência de pragas e doenças e sua relação com as plantas em consórcio
- Seringueira

Média semestral de lançamentos
Diâmetro do porta-enxerto e do enxerto
Altura das plantas
Espessura da casca
Início da ramificação da copa enxertada
Queda de folhas e a sua relação com fatores climáticos
Início de floração
Início de produção
Incidência de pragas e doenças e suas relações com as plantas consorciadas

- Pimenta-do-reino

Altura das plantas
Emissão de ramificação
Dados de produção anual
Efeito do sombreamento sobre a arquitetura das plantas, produção de fruto e incidência de pragas e doenças

- Guaraná

Início da floração e frutificação
Porcentagem de frutificação
Efeito do sombreamento sobre a arquitetura das plantas, produção de frutos e incidência de pragas e doenças
Dados de produção

- Cacau

Diâmetro do caule a 30 cm do solo
Início de floração e frutificação
Incidência de pragas e doenças
Dados de produção

e) Sócio-Econômicos

Os dados a serem coletados referem-se à corrente de custo e de benefícios. Para o primeiro, devem ser quantificadas todas as entradas de insumos (mão-de-obra, fertilizantes, defensivos, máquinas e implementos etc.), através dos coeficientes físicos, para posterior quantificação monetária. A corrente de benefícios representa os produtos físicos que tenham valor econômico. Uma avaliação social deverá ser feita para aqueles sistemas que foram considerados viáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento instalado no município de Altamira em solo do tipo Terra Roxa Estruturada (Alfisol) está apresentando melhor desempenho do que em Capitão Poço em Latossolo Amarelo (Oxisol). Este resultado verificado é devido, em grande parte, às melhores propriedades físicas e químicas dos solos do primeiro local. Um outro fator que concorreu para isto foi a queimada da área de Capitão Poço ter sido prejudicada pelos atrasos

de seu início e pelas chuvas por ocasião da queda.

As parcelas de sub-bosque, onde as culturas de cacau, guaraná e pimenta-do-reino vêm sendo cultivadas à sombra de mata raleada, estão apresentando um comportamento não muito satisfatório. Isto ocorreu por causa da maneira como o raleamento foi efetuado, pois optou-se pela eliminação das árvores com diâmetro igual ou inferior a 30 cm. Esta prática acarretou uma distribuição desuniforme das árvores de grande porte, havendo um natural adensamento irregular de sombra ou clareiras na parcela, o que ocasionou um desenvolvimento irregular das culturas. Um outro fator que deve ter prejudicado foi a existência de um número muito grande de raízes de plantas recém-derrubadas e, principalmente, das árvores de grande porte, as quais devem ter competido por nutrientes e água, impedindo o desenvolvimento das culturas. Em virtude da eliminação do sub-bosque, rompeu-se o sistema de sustentação natural, sendo frequente a queda de árvores, causando sérios danos às plantas cultivadas.

A eliminação das árvores de grande porte para posterior manejo do sub-bosque tem sido sugerida. Entretanto, neste caso, ocorre o inconveniente da retirada do material da área. Quando se

quer aproveitar a madeira, devem ser utilizados equipamentos próprios para este fim, porém, a compactação do solo pelas máquinas e a destruição parcial do sub-bosque pela queda das árvores, tornam este processo inviável.

Acredita-se que a melhor utilização de sombreamento provisório e definitivo é aquela em que as culturas são plantadas em trilhas de um metro na capoeira, formada através da regeneração natural da vegetação, conforme resultados satisfatórios obtidos em um experimento, onde este método se constitui um dos tratamentos, principalmente para a cultura do cacau.

Em relação ao revestimento florístico das áreas experimentais, observou-se a ocorrência de 212 espécies por hectare, em Altamira, com predominância de leguminosas, sendo *Caenostigma tocan^otinum* a de maior frequência. Já em Capitão Poço, a ocorrência foi de 188 espécies por hectare, sendo verificado um maior número de lecitidáceas, principalmente da espécie *Eschweilera odora*.

No tocante à produção de "litter" em Capitão Poço, nas áreas de floresta primária, regeneração de sub-bosque, cacau, guaraná, pimenta-do-reino em sub-bosque e regeneração de capoeira, os dados até agora coletados, entretanto, não analisados estatisticamente, mostram-se dentro dos pa

drões observados para florestas tropicais úmidas, onde a produção de "litter" está entre 5,5 e 15,3 t/ha/ano, e sua produção máxima foi observada nos meses mais secos.

Outro parâmetro estudado nos experimentos diz respeito à física de solo, onde, através dos resultados encontrados para a porosidade, verificaram-se valores máximos mais altos nos solos de Altamira do que em Capitão Poço, indicando com isso uma maior capacidade de armazenamento de ar e água, bem como uma melhor permeabilidade dos solos. Quanto aos valores de densidade aparente, mostraram-se estes mais elevados na área de Capitão Poço, indicando, assim, condições menos propícias ao desenvolvimento do sistema radicular dos vegetais, quando comparados aos solos de Altamira.

Com relação aos dados coletados de grau de flocculação, observa-se que os solos de Altamira apresentaram uma melhor estrutura quando comparados com os de Capitão Poço.

As atividades na área de climatologia se resumem, até o momento, no experimento localizado em Capitão Poço, em quatro grupos de tratamentos, onde são efetuadas mensurações microclimáticas de temperaturas extremas, precipitação pluviométrica e evaporação, através de quatro jogos

de aparelho instalados alternadamente, por períodos de, em média, três semanas.

Considerando o estágio de desenvolvimento das plantas, não vêm sendo observadas diferenças marcantes nos parâmetros mensurados entre os tratamentos que incluem plantas sombreadas, sombreadoras, ou em combinação, sendo que as diferenças marcantes têm ocorrido em relação à área de bosque e regeneração.

O desenvolvimento das plantas de castanha-do-brasil tem sido mais significativo em Altamira do que em Capitão Poço, possivelmente, em virtude da diferença na fertilidade do solo. Entretanto, o índice médio de pegamento de enxerto foi considerado baixo, cerca de 16%, motivado, principalmente, pela incompatibilidade do diâmetro das plantas (porta enxerto) com o material fornecido pelas matrizes; já em Capitão Poço o índice foi superior.

Em seringueira, observou-se que houve uma aparente vantagem no comportamento das plantas em Capitão Poço no que diz respeito à altura, diâmetro do caule a 10 cm de enxerto e número de lançamentos, apesar das melhores condições de fertilidade do solo de Altamira. No momento, as plantas nos dois locais se encontram com as copas for

madas, bom aspecto vegetativo, entretanto, a incidência de *Microcyclus ulei* já foi observada.

Tanto em Altamira como em Capitão Poço, as plantas da pimenta-do-reino apresentaram um melhor desempenho no tratamento tradicional, quando comparado aos tratamentos em consórcio.

Em virtude das condições de sombreamento e fertilidade do solo, o cacaeiro apresenta um desenvolvimento altamente satisfatório em Altamira, quando comparado a Capitão Poço graças, sobretudo, a problemas de sombreamento provisório.

Fazendo-se uma análise dos diversos sistemas que envolvem guaraná, verificou-se que, até o momento, o sistema tradicional vem apresentando um bom comportamento. Entretanto, o guaraná em sub-bosque da mata raleada já se mostra inferior em relação aos demais, tanto pela competição de luz e nutrientes, como, principalmente, pela dificuldade de manejo dos sistemas.

Pelo exposto, em virtude do curto espaço de tempo de instalação dos ensaios, isto é, cerca de três anos, bem como por se tratar de trabalho que envolve culturas perenes, os resultados ora apresentados são ainda preliminares.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, P.T. Floresta amazônica, equilíbrio entre utilização e conservação. CEPLAC. 1977. 20p.
- BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: ZONEAMENTO Agrícola da Amazônia (1a. aproximação), Belém, IPEAN, 1972. p.68-122. (IPEAN, Boletim Técnico, 54).
- BROUGHTON, W.S. Effect of various covers on soil fertility under *Hevea brasiliensis*. Muell.Arg and an growth of the tree. Agro-Ecosystems, Amsterdam, 3 (2): 147-70, 1977.
- DANTAS, M. & MÜLLER, N.R.M. Estudos fitoecológicos do Trópico Úmido. I, Aspectos fitossociológicos de mata sobre Terra Roxa na região de Altamira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 30, Campo Grande, MG. 1979. Anais. Campo Grande, 1979.
- DANTAS, M.; RODRIGUES, I.A. & MÜLLER, N.R.M. Estudos fitoecológicos do Trópico Úmido - Aspectos fitossociológico de mata sobre Latossolo Amarelo em Capitão Poço, Pará. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1980. 19p. (EMBRAPQ-CPATU. Boletim de Pesquisa, 9).

- ELLEN, E.F. Cultivating other crops with rubber. Planters Bulletin, Kuala Lumpur, (16): 10-2, 1955.
- FALESI, I.C. O estado atual dos conhecimentos das condições dos solos da Amazônia brasileira In: ZONEAMENTO Agrícola da Amazônia (1a. aproximação), Belém, 1972. p.17-67. (IPEAN, Boletim Técnico, 54).
- FRISSEL, M.S. Cycling of mineral nutrients in agricultural ecosystems. Agro-Ecosystems, Amsterdam, 4 (1/2): 1-346, 1977.
- HACQUART, A. Project de culture mixte cacaoyers-hevea. In: RINGOET, A. Note sur la culture du cacaoyer et son anevir ou Congo Blgue. Congo Belgue, Institut National pur l'Etude Agronomique, 1944. (Publications Serie Technique, 28).
- HALL, R.L. Analysis of the nature of interference between plants of different species. I. Concepts and extension of the wit analysis to examine effects. Australian T. Agric. Res., 25(5): 739-747, 1974.
- HARPER, J.L. Agricultural ecosystems. Agro-Ecosystems, Amsterdam, 1 (1):1-6, 1974.
- HARRIS, D.R. The origins of agriculture in the Tropics. American Sci., New Haven, 60 (2): 180-93, 1972.

- HUNTER, J.R. & CAMACHO, E. Some observation on permanent mixed cropping in the humid tropics. Turrialba, 11 (1): 26-33, 1961.
- IGBOZURIKE, M.V. Ecological balance in tropical agriculture. Geogr. R., 61 (4): 519-529. 1971
- IMLE, E.P.; ERICKSON, A.L. & ROECHSLI, L.P. Performance of racional cuttings and clonal seedling of cacao interplanted with rubber. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE CACAO, 5a. Turrialba, Costa Rica, 1954. Trabalhos apresentados, Turrialba, IICA, 1954. v. 1, Doc. 25, 11 p. Abstract in cacao (Turr. C. Rica) 3 (4): 1954.
- IMLE, E.P.; MANIS, W.E.; CAMACHO, E. & HITTLE, C.N. Permanent mixed crops for the Atlantic Zone of Costa Rica. In: TURRIALBA REPORTS OF USDA COOPERATIVE RUBBER PROGRAM, MAY/DEC. 1952
- JANSEN, A.J. Agro-Ecosystems in future society. Agro-Ecosystems, Amsterdam, 1 (1):68-80.1974.
- KLINGE, H. & RODRIGUES, W. Litter production in an Area of Amazonian Terra Firme Forest. I. Litter-Fall, organic carbon and total nitrogen Contents of Litter. Amazoniana, Kiel, 1 (4) : 287-302, Dez. 1968.

- MACKINNON, J.C. Design and management of farms as agricultural ecosystems. Agro-Ecosystems, Amsterdam, 2 (4): 277-91. 1976.
- NAIR, P.K.R. & BALAKRISHNAN, T.K. Ecoclimate of a coconut plus cacao crop combination on the west coast of India. Agric. Meteor., 18 (6): 457-62, Dec. 1977.
- PIRES, J.M.; CORADIN, L. & RODRIGUES, I.A. Inventário florestal de uma área pertencente a Karajas Agroquímica s/a no município de Moju. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1975. 16p.
- PIRES, J.M. DOBZHANSKY; Th. & BLACK, G.A. An estimate of the number of species of trees in an Amazon Forest community. Bot. Gaz, 114 (4):67-477. 1953.
- PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A. & SILVA, M.F. Inventário Florestal de um hectare de mata de Terra Firme km 30 da Estrada Manaus-Itacoatiara. Acta Amaz., Manaus 6 (1): 9-35, 1976.
- RODRIGUES, W.A. Inventário Florestal piloto ao longo da estrada Manaus-Itacoatiara, Estado do Amazonas, dados preliminares. In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA, Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica. Vol. 7 (conservação da natureza e recursos naturais): 257-267, 1967.

- SANCHEZ, P.A. & BUOL, S.W. Soils of the tropics and the world crisis. Science, 188: 598-603,
- SLATYER, R.O. & McLLROY, I.C. Practical microclimatology. Paris, UNESCO, 1961.
- SPEEDING, C.R.W. The study of ecosystems. Agro-Ecosystems. Amster dam. 2 (3): 165-72. 1976.
- UNESCO, Paris, Tr. Tropical forest ecosystems, UNESCO/UNEP/FAO. 1978. 683p. (UNESCO. Natural Resources, 14).
- WILLIAMS, G.N. & JOSEPH, K.T. Climate, soil and crop production in the humid tropics. 2 ed.. London, Oxford University 1974. 177p.

SISTEMA DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO DE SERINGUEIRA
COM PIMENTA-DO-REINO E SERINGUEIRA COM CACAU

Eneleocípio Botelho de Andrade¹

INTRODUÇÃO

Os consórcios de plantas perenes parecem ser uma excelente alternativa para a exploração dos solos tropicais úmidos. Os sistemas "multi-strata", nos quais diferentes cultivos perenes, com diversificados padrões de exigências nutricionais, crescem juntos e exploram de forma equilibrada os recursos naturais, são capazes de permitir uma produtividade auto-sustentada. Desta forma, asseguram melhor proteção ao solo, reciclam mais eficientemente os nutrientes, e sua homeostase ecológica permite uma perfeita interação entre os diferentes componentes do sistema. O conjunto parece atuar favoravelmente na proteção contra fatores anagônicos, cujo sinergismo, finalmente, propicia um desempenho satisfatório.

A pimenta-do-reino e o cacau, além de sua elevada importância econômica para a região, propiciam produtividades aceitáveis sob razoáveis

¹ Eng^o Agr^o, M.S. em Fitomelhoramento, Pesquisador do CPATU-EMBRAPA, Cx. Postal 48,66000 - Belém, Pará, Brasil.

níveis de sombreamento. A seringueira, por outro lado, com seu porte elevado e crescendo a pleno sol, funciona como planta sombreadora.

Com o objetivo de estudar o comportamento da seringueira em consórcio com a pimenta-do-rei no e com o cacauzeiro, foram instalados dois experimentos, onde, isoladamente, pode ser verificado o desempenho destes consórcios.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados nos municípios de Altamira e Prainha, no Estado do Pará, às margens da rodovia Transamazônica, kms 23 e 101, respectivamente. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, apresentando um típico período seco, que se estende de setembro a novembro. A Fig. 1 mostra o balanço hídrico, segundo Thornthwaite, para o local. O solo é conhecido como terra roxa estruturada (Alfisol), que é um produto da decomposição de material ferromagnésiano (rochas básicas). A Tabela 1 apresenta a análise completa de um perfil de solo do local. A seguir são apresentados os delineamentos experimentais.

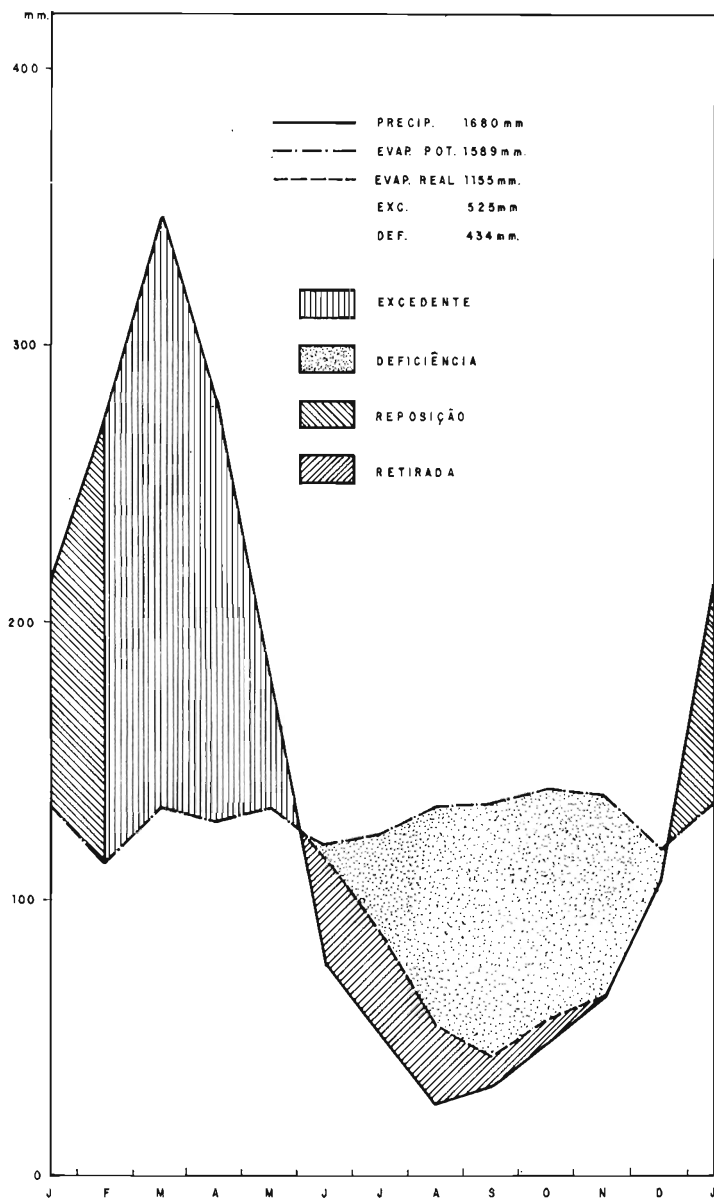


FIG. 1. Balanço hídrico segundo Thornthwaite de Altamira, km 23 da Rodovia Transamazônica, 1980.

TABELA 1. Análise completa de um perfil do solo, onde está instalado o experimento de sistemas de produção da seringueira consorciada com a pimenta-do-reino. Altamira 1980

Protocolo	Horizonte	Profundidade (cm)	Fração da amostra total (%)		Granulometria (%)					Grau de flocculação (%)	mea	mer	Complexo de laterização (ataque H_2SO_4 $d=1,47$)			Ki	Kr
			Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	areia grossa	areia fina	limo	argila total	argila maturada				SiO_2 (%)	Al_2O_3 (%)	Fe_2O_3 (%)		
23732	A ₁	0-3	0	0	11	12	30	47	25	47	-	-	10,07	12,49	12,77	1,37	0,83
23733	A ₃	0-27	0	0	9	13	21	57	29	43	-	-	18,04	17,85	13,97	1,72	1,15
23734	B ₁	27-56	0	1	9	9	16	66	x	100	-	-	18,77	20,91	13,57	1,53	1,08
23735	B ₂₁	56-98	0	1	6	8	20	66	x	100	-	-	19,77	22,44	14,57	1,42	1,01
23736	B ₂₂	90-150+	0	1	7	8	21	65	x	100	-	-	14,91	21,93	14,57	1,16	0,81

Gradiente textural

Protocolo	C (%)	M.O. (%)	N. (%)	C/N	pH		fator residual	Bases trocáveis (mE/100g T.F.S.A)				S mE/100g T.F.S.A	H ⁺ mE/100g T.F.S.A	Al ⁺⁺⁺ mE/100g T.F.S.A	T mE/100g T.F.S.A	V (%)	P ₂ O ₅ mg/100g (Carolina do Norte)
					H ₂ O	HCl		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺						
23732	3,32	5,71	0,41	8	5,3	5,1	1,076	7,03	1,27	0,03	0,36	9,49	3,96	0,00	13,45	71	0,43
23733	0,88	1,52	0,16	6	5,5	5,0	1,054	3,00	0,86	0,04	0,09	3,99	2,48	0,00	6,47	62	0,27
23734	0,48	0,82	0,07	7	5,6	5,2	1,046	1,59	0,60	0,03	0,03	2,25	1,49	0,00	3,74	60	0,11
23735	0,25	0,44	0,05	5	5,4	5,1	1,045	1,50	0,41	0,03	0,03	1,97	1,16	0,00	3,13	63	0,11
23736	0,18	0,31	0,03	6	5,5	5,3	1,045	1,33	0,34	0,01	0,02	1,70	0,66	0,00	2,36	72	0,11

Seringueira x pimenta-do-reino

Blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. As parcelas têm área fixa de 756 m^2 (28 m x 27 m) e áreas úteis de 336 m^2 (14 m x 24 m).

Os tratamentos constituem-se de três filas simples de seringueira, no espaçamento de 14 m x 3 m, com as pimenteiros nas entrelinhas, plantadas no espaçamento fixo de 3,0 m x 2,5 m, variando apenas as distâncias entre as filas de pimenteiros, para as seringueiras, do seguinte modo:

- Tratamento 1 - duas filas de seringueiras afastadas 5,75 m
- Tratamento 2 - três filas de seringueiras afastadas 4,50 m
- Tratamento 3 - quatro filas de seringueiras afastadas 3,25 m
- Tratamento 4 - cinco filas de seringueiras afastadas 2,00 m

A densidade da seringueira é de 238 plantas por hectare e a pimenteira de 476 para o tratamento 1, 714 para o tratamento 2, 954 para o tratamento 3 e 1.130 para o tratamento 4.

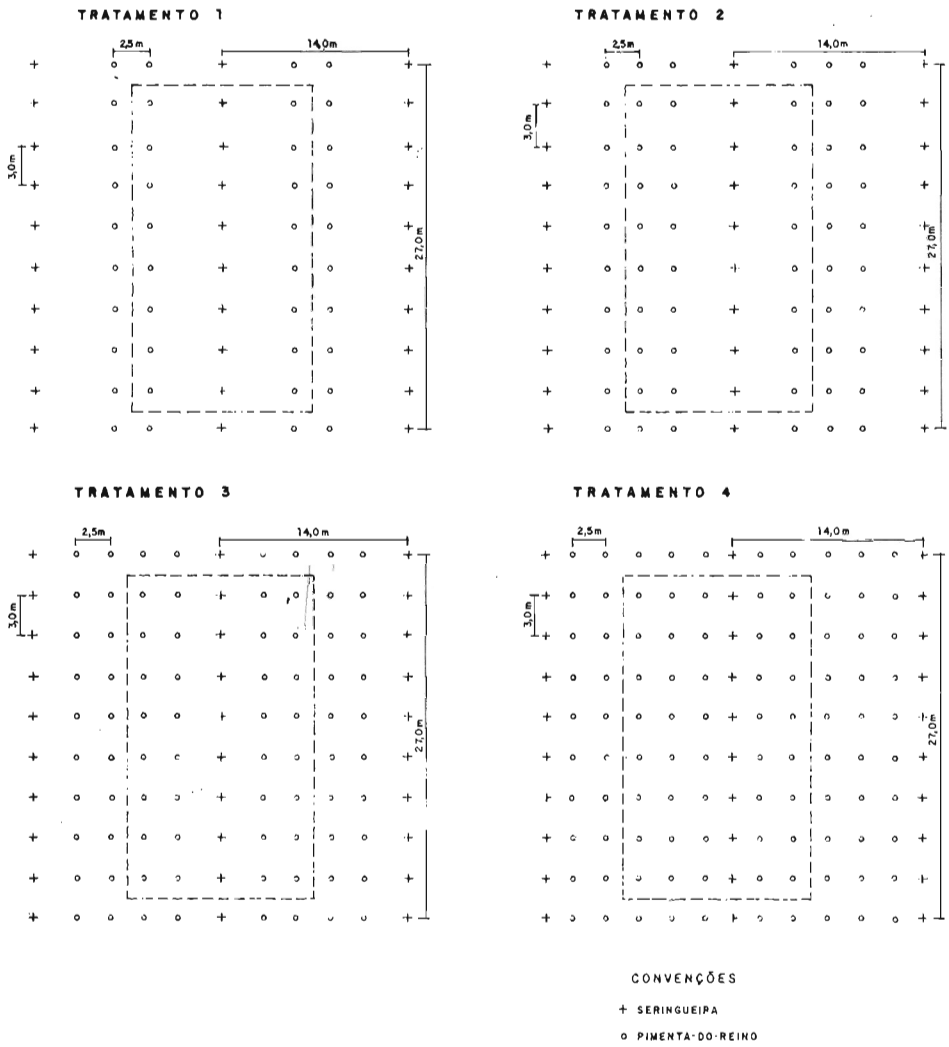


FIG. 2 - Detalhe das parcelas.

Os materiais utilizados foram: seringueira, o clone IAN 717 e pimenta-do-reino, a cultivar Cingapura, sendo o plantio da seringueira efetuado em março de 1974 e as mudas de pimenta-do-reino em fevereiro de 1975.

Seringueira x cacau

Blocos ao acaso, com três tratamentos e seis repetições. As parcelas variáveis são constituídas de filas duplas de seringueira no espaçamento de 3 m x 7 m e o espaço entre as filas duplas é variável, medindo 12,5, 17,5 e 22,5 metros. O cacauzeiro foi plantado no espaçamento 2,5 m x 2,5 m, da seguinte maneira:

- Tratamento 1 - quatro linhas de cacauzeiros
- Tratamento 2 - seis linhas de cacauzeiros
- Tratamento 3 - oito linhas de cacauzeiros

As densidades das plantas nos tratamentos são:

Tratamento 1 - seringueira:	341	cacau:	835
Tratamento 2 - seringueira:	272	cacau:	997
Tratamento 3 - seringueira:	246	cacau:	1.207

O clone da seringueira é o IAN 717 e os cacauzeiros são híbridos, fornecidos pela Comissão Executiva do Plano de Recuperação Econômico-Rural da Lavoura Cacaueira (CEPLAC).

Os tocos de seringueira foram plantados em março de 1974 e os híbridos do cacau em março de 1976.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seringueira x pimenta-do-reino

Os resultados ora apresentados não são conclusivos, uma vez que o experimento se encontra no sexto ano, dispondo-se apenas da produção de dois anos de pimenta-seca. As seringueiras, por sua vez, ainda não entraram em corte. Entretanto, com base nos resultados disponíveis, algumas informações podem ser consideradas úteis.

Usando a experiência ganha no decorrer deste e de outros experimentos, e através da verificação dos variados sistemas em áreas de agricultores, tenta-se discutir preliminarmente estes resultados. Considerando-se os dados de produção do clone da seringueira utilizado (IAN 717), tenta-se estimar uma produção média, a fim de se utilizar o método de simulação.

O experimento vem-se desenvolvendo normalmente, estando tanto as plantas da pimenta-do-reino como da seringueira com excelente estado vegetativo. As pimenteiras foram atacadas inicialmente por *Rigidoporus lignosus*, a podridão branca das raízes, logo controlada. Os ataques

mais severos foram devidos ao *Fusarium solani* f. *piperis*, agente etiológico da podridão das raízes, sendo sua incidência no consórcio, em termos gerais, menor que a verificada no plantio em monocultivo (Testemunha), localizado ao lado e plantado na mesma época. A Tabela 2 apresenta o número de plantas mortas da pimenta-do-reino no transcorrer do experimento, referente aos dois primeiros anos de colheita. Observa-se que não há, no primeiro ano de observação, diferença entre os tratamentos. No segundo ano (1979), se considerarmos que os dados são cumulativos, a tendência é a mesma, excetuando-se o tratamento com três fileiras, que teve um índice médio de mortalidade. Este ataque foi localizado em uma das parcelas, que sofreu uma perda de seis plantas acima da média de perdas das outras parcelas (3,2 plantas).

TABELA 2. Número de plantas mortas da pimenta-do-reino no ensaio de sistema de produção em consórcio da seringueira com a pimenta-do-reino. Altamira 1980

Tratamento	Repetições									
	I		II		III		IV		\bar{x}	
	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979
1	4	5	0	0	1	5	3	6	2	4
2	2	6	0	6	6	15	2	5	2,5	8
3	1	6	3	5	3	5	3	5	2,5	5
4	2	9	3	4	2	4	4	7	3,5	7,5

As produções por pé e a produtividade da pimenta-do-reino são apresentadas nas Tabelas 3 e 4. Considerando-se os dois parâmetros, observa-se que há tendência para o aumento da produtividade, quando se eleva a densidade de pimenteiros entre as linhas de seringueira, a qual é evidenciada pela inexistência de variação significativa entre as produções, por planta, nos diferentes tratamentos. Sabe-se que, no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m, a pimenta-do-reino, quando bem nutrida, pode atingir produções de até 4 kg por planta. Considerando-se a elevada fertilidade natural dos solos onde se desenvolve o experimento e o espaçamento mais largo, o que diminui o índice de competição intra-específica, o comportamento da pimenta-do-reino está dentro do esperado, principalmente considerando-se a inexistência de adubação no período e a carência do elemento fósforo nos solos. Logo, até o momento, em termos de média, não se constatou influência restritiva da seringueira, principalmente no aspecto de limitação de luz, pelo sombreamento, sobre as plantas da pimenta-do-reino. Por outro lado, o ensaio a pleno sol, no monocultivo mencionado anteriormente, apresentou uma produção por pé e produtividades superiores em 30% aos demais tratamentos, o que pode ser atribuído à influência da sombra causada pela seringueira.

As seringueiras apresentam-se bem desenvolvidas, possuindo 60% das plantas diâmetro adequado para entrada em corte. Isto se deve, sobretudo, à elevada fertilidade natural dos solos do local, bem como à existência de um período seco definido, de três meses, época que coincide com a troca de folhas, o que tem limitado o ataque de *Microcyclus ulei*. A partir de agosto de 1981, deverá ser iniciada a sangria das árvores aptas para tal.

O consórcio da seringueira com outras plantas perenes tem sido desaconselhado e mesmo rejeitado pelos agentes de crédito rural. Isto se deve, entre outros aspectos, à falta de respaldo técnico-científico que indique estes sistemas de produção como viáveis economicamente. Por outro lado, toda a exploração racional na agricultura moderna envolve o monocultivo em larga escala. Apesar das sugestões apresentadas em diferentes reuniões, por pesquisadores experientes em agricultura tropical, pouca importância vem sendo atribuída ao incentivo dos consórcios, como opção adequada para os Trópicos Úmidos.

TABELA 3. Produção da pimenta-preta por pé no ensaio de sistema de produção em consórcio da seringueira com a pimenta-do-reino. Altamira 1980

Tratamentos	Repetições									
	I		II		III		IV		\bar{x}	
	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979
	----- kg/planta -----									
1	1,350	1,980	3,330	3,280	2,160	2,580	3,880	2,870	2,680	2,679
2	0,874	0,383	1,750	2,750	1,600	3,500	2,650	3,740	1,718	2,593
3	2,410	1,700	1,860	2,300	2,520	3,610	3,050	3,340	2,210	2,462
4	1,770	2,110	2,200	2,830	2,770	3,100	2,460	3,060	2,300	2,770

TABELA 4. Produtividade da pimenta-seca no ensaio de produção em consórcio da seringueira com a pimenta-do-reino. Altamira 1980

Tratamentos	Repetições									
	I		II		III		IV		\bar{x}	
	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1978	1979
	----- kg/ha -----									
1	642,6	942,4	1.585	1.561,2	1.028,1	1.228,0	1.846,8	1.366,1	1.275,6	1.274,4
2	624,0	273,4	1.249,5	1.963,5	1.142,4	2.499,0	1.892,1	2.670,3	1.227,0	1.851,5
3	2.249,3	1.618,4	1.770,7	2.189,6	2.399,0	2.389,5	2.903,6	3.179,7	2.330,6	2.344,3
4	2.106,3	2.510,9	2.618,0	3.367,7	3.296,3	3.689,0	2.927,4	3.641,4	2.737	3.302,2

Nas Tabelas 5 e 6 são apresentados os fluxos de caixa para formação de 1 ha da seringueira e de 1.000 pés da pimenta-do-reino. No caso da seringueira, observa-se que, com o atual preço da borracha seca, o empreendimento apresenta receita líquida positiva, a partir do décimo segundo ano de implantação. Há poucos anos, em virtude do preço desestimulante da borracha seca, este período se estendia ao décimo nono ano. A receita líquida anual, após a estabilização da produção, permite auferir Cr\$ 68.600,00. No caso da pimenta-do-reino, a receita líquida positiva inicia-se a partir do quarto ano, sendo que, ao estabilizar a produção, podem ser auferidos, como receita líquida anual, Cr\$ 136.300,00.

TABELA 5. Fluxo de caixa para formação de um hectare de seringal de cultivo de acordo com a produção anual indicada pelo CNPSe. 1980

Anos de cultivo	Despesa Anual Cr\$	Despesa Acumulada Cr\$	Produção anual kg/ha	Receita bruta anual Cr\$	Receita bruta acumulada Cr\$	Receita líquida anual Cr\$	Receita líquida acumulada Cr\$
1º	65.590	65.590	-	-	-	-65.590	- 65.590
2º	14.790	80.380	-	-	-	-14.790	- 80.380
3º	13.700	94.080	-	-	-	-13.700	- 94.080
4º	13.550	107.630	-	-	-	-13.550	-107.630
5º	16.850	124.480	-	-	-	-16.850	-124.480
6º	16.850	141.330	-	-	-	-16.850	-141.330
7º	38.450	179.780	350	35.000	35.000	- 3.450	-144.780
8º	31.400	211.180	450	45.000	80.000	13.600	-131.180
9º	31.400	242.580	600	60.000	140.000	28.600	-102.580
10º	31.400	273.980	750	75.000	215.000	43.600	- 58.980
11º	31.400	305.380	900	90.000	305.000	58.600	- 300
12º	31.400	336.780	1000	100.000	405.000	68.600	68.220
13º	31.400	368.180	1000	100.000	505.000	68.600	136.820
14º	31.400	399.580	1000	100.000	605.000	68.600	205.420
15º	31.400	430.980	1000	100.000	705.000	68.600	274.020

TABELA 6. Fluxo de caixa para formação de 1.000 pés da pimenta-do-reino. 1980

Anos de cultivo	Despesa Anual Cr\$	Despesa Acumulada Cr\$	Produção anual kg/ha	Preço da pimenta-seca Cr\$/kg	Receita bruta anual Cr\$	Receita bruta acumulada Cr\$	Receita líquida anual Cr\$	Receita líquida acumulada Cr\$
1º	147.975	147.975	-	-	-	-	-147.975	-147.975
2º	50.350	198.325	1.800	60	108.000	108.000	59.138	- 88.837
3º	92.700	291.025	3.000	60	180.000	288.000	87.300	- 1.537
4º	103.700	394.725	4.000	60	240.000	528.000	136.300	134.763
5º	103.700	498.425	4.000	60	240.000	768.000	136.300	271.063
6º	103.700	602.125	4.000	60	240.000	1.008.000	136.300	407.363
7º	103.700	705.825	4.000	60	240.000	1.248.000	136.300	543.663
8º	103.700	809.525	4.000	60	240.000	1.488.000	136.300	679.963

Comparando-se as Tabelas 5 e 6 com a Tabela 7, onde é apresentado o fluxo de caixa para a formação de 1 ha de seringueira (3,0 m x 14,0 m) consorciada com cinco fileiras de pimenta-do-reino (2,5 m x 3,0 m), a receita líquida apresenta-se positiva, a partir do quinto ano de plantio. Considerando-se apenas a receita líquida da seringueira, observa-se que esta se torna positiva, a partir do oitavo ano. Isto é devido à entrada mais cedo em corte (6º ano), favorecida pela absorção de parte do adubo aplicado à pimenta, bem como à maior produção por planta (4 kg/planta/ano). Os custos do seringal são amortizados com a produção da pimenta-do-reino, e a receita líquida anual atinge Cr\$ 168.000,00/ha. Considerando-se o longo período de imaturidade que caracteriza o cultivo da seringueira, a única alternativa para estimular os médios e pequenos produtores ao seu cultivo é através do consórcio, sendo o consórcio com a pimenta-do-reino uma das alternativas viáveis.

TABELA 7. Fluxo de caixa para formação de 1 ha de um sistema de produção da seringueira (14,0 m x 3,0 m) consorciada com cinco fileiras da pimenta-do-reino (3,0 m x 2,5 m). Altamira.1980.

Anos de cultivo	Despesa Anual			Despesa Acumulada			Produção Anual		Receita Bruta Anual		
	Cr\$			Cr\$			1/	kg/ha	2/	Cr\$	
	Sering.	Pimenta	Total	Sering.	Pimenta	Total	Sering.	Pimenta	Sering.	Pimenta	Total
1º	56.920	158.970	215.890	56.920	158.970	215.890					
2º	7.442	60.420	67.862	64.362	219.390	283.752		1.200		72.000	72.000
3º	6.893	111.240	118.133	71.255	330.630	401.885		2.900		174.000	174.000
4º	6.818	124.440	131.258	78.073	455.070	533.143		3.600		216.000	216.000
5º	8.478	124.440	132.918	86.551	579.510	666.061		3.600		216.000	216.000
6º	8.478		8.478	95.029		95.029	180	3.200	18.000	192.000	210.000
7º	19.346		19.346	114.375		114.375	480	3.000	48.000	180.000	228.000
8º	19.346		19.346	133.721		133.721	800	3.000	80.000	180.000	260.000
9º	19.346		19.346	153.067		153.067	800	2.800	80.000	168.000	248.000
10º	19.346		19.346	172.413		172.413	800	2.800	80.000	168.000	248.000
11º	19.346		19.346	191.759		191.759	800	2.800	80.000	168.000	248.000
12º	19.346		19.346	211.105		211.105	800	2.800	80.000	168.000	248.000

Continua

- 1/ Seringueira = borracha seca
Pimenta-do-reino = pimenta seca
- 2/ Preços: 18.06,80
Seringueira: Cr\$ 100,00/kg
de cernambi prensado
Pimenta-do-reino: Cr\$ 60,00/kg
de pimenta-seca.

TABELA 7. Continuação

Anos de cultivo	Receita Bruta Acumulada Cr\$			Receita Líquida Anual Cr\$			Receita Líquida Acumulada Cr\$		
	Sering.	Pimenta	Total	Sering.	Pimenta	Total	Sering.	Pimenta	Total
1º				-56.920	-158.970	-215.890	-56.920	-158.970	-215.890
2º		72.000	72.000	-7.442	11.580	4.138	-64.362	-147.390	-211.752
3º		246.000	246.000	-6.893	67.760	60.867	-71.255	-79.630	-150.885
4º		462.000	462.000	-6.818	91.560	84.742	-78.073	11.930	-66.143
5º		678.000	678.000	-8.478	91.560	83.082	-86.551	103.590	17.039
6º	18.000	870.000	888.000	9.522	192.000	182.478	-77.029	295.590	218.561
7º	66.000	1.050.000	1.115.000	28.654	180.000	151.346	-48.375	475.590	427.215
8º	146.000	1.230.000	1.376.000	60.654	180.000	119.346	12.279	655.590	667.869
9º	226.000	1.398.000	1.624.000	60.654	168.000	107.346	72.933	823.590	896.523
10º	306.000	1.646.000	1.952.000	60.654	168.000	107.346	133.587	991.590	1.125.177
11º	386.000	1.894.000	2.280.000	60.654	168.000	107.346	194.241	1.159.590	1.353.831
12º	466.000	2.142.000	2.608.000	60.654	168.000	107.346	254.895	1.327.590	1.582.485

Seringueira x cacauero

O experimento, no que diz respeito ao desenvolvimento vegetativo, pode ser considerado ótimo. Por causa do ataque de roedores, o cacau plantado em 1975 foi severamente prejudicado, havendo necessidade de replantio de cerca de 40% das plantas no ano seguinte.

Em 1980 foi feita a colheita da primeira safra comercial do cacau, e as plantas de seringueira devem entrar em corte em 1981. No entanto, os dados disponíveis são apenas aqueles relacionados aos aspectos fenológicos, os quais são mostrados nas Tabelas 8, 9 e 10. Como se observa, não há diferença significativa entre os tratamentos, quanto aos parâmetros relativos à altura de plantas e diâmetro do tronco, em cacau, e diâmetro do tronco e espessura da casca, em seringueira. Isto indica que o nível de competição entre os dois cultivos, nos espaçamentos utilizados, não é suficiente para restringir o crescimento de ambas as culturas. Até o momento, não foi observado qualquer fator prejudicial ao consórcio da seringueira com o cacauero.

TABELA 8. Médias de altura e diâmetro a 70 cm do solo em plantas do cacau de 1978 e 1979.

Data das mensurações		T r a t a m e n t o s					
		1		2		3	
		Alt. (cm)	Diâm. (cm)	Alt. (cm)	Diâm. (cm)	Alt. (cm)	Diâm. (cm)
Abril	78	72	1,2	81	1,4	86	1,4
Outubro	78	110	2,6	118	3,0	129	3,1
Março	79	127	3,0	134	3,5	140	3,6
Outubro	79	141	4,6	149	5,3	151	5,6

TABELA 9: Dados de altura e número de lançamentos em plantas da seringueira. 1974/75.

Datas das mensurações		T r a t a m e n t o s					
		1		2		3	
		Alt. (cm)	Lanc.	Alt. (cm)	Lanc.	Alt. (cm)	Lanc.
Setembro	74	63,7	2,8	65,5	2,8	70,0	3,0
Dezembro	74	80,4	3,5	75,7	3,4	70,4	3,3
Março	75	167,4	5,2	163	5,1	151,5	5,0
Junho	75	226,3	6,6	222	6,5	208,6	6,1

TABELA 10. Médias de diâmetro do caule e espessura da casca de plantas da seringueira no experimento de consórcio da seringueira com o cacau.

Data das mensurações		T r a t a m e n t o s					
		1		2		3	
		Alt. (cm)	Esp. Casc. (cm)	Alt. (cm)	Esp. Casc. (cm)	Alt. (cm)	Esp. Casc. (cm)
Abril	78	6,0	0,4	6,1	0,4	6,4	0,4
Outubro	78	7,7	0,5	8,4	0,6	8,6	0,6
Março	75	9,5	0,8	10,2	0,8	10,0	0,8
Outubro	79	9,9	0,5	10,5	0,6	10,5	0,6

Existem alguns autores que são contrários ao consórcio de plantas perenes. Afirmam eles que, geralmente, ao entrar em produção, um dos cultivos será sacrificado. Na Indonésia, onde o cultivo da seringueira consorciada com o café era uma prática comum, o percentual de 25% do café, consorciado com a seringueira, após quatro anos, caiu para 16%. Este fato pode ser explicado porque o café estava adequado à consorciação com a seringueira enquanto esta não houvesse entrado em produção, porém com o início do corte, toda a vegetação precisou ser eliminada para propiciar melhores condições microclimáticas, principalmente próximo aos painéis, a fim de evitar problemas fitossanitários (Cramer 1957). Embora concordando com o consórcio com plantas anuais, Staldman & Lescano (1953) são contra o consórcio da seringueira com o cacau ou o café, por crerem que estas duas culturas podem trazer problemas para o bom desenvolvimento da seringueira.

Em levantamento feito no experimento em 1979, foram constatadas apenas treze plantas atacadas de "podridão parda", causada por *Phytophthora palmivora*, sendo que houve uma média de duas por repetição. Esta incidência pode ser considerada baixa.

Grande parte da restrição que a maioria

dos autores faz ao consórcio do cacau com seringueira é a possibilidade do ataque de *Phytophthora palmivora* do cacau na seringueira e vice-versa. Orellana, em 1954, tentando inocular seringueira com material de *Phytophthora*, retirado de plantas doentes do cacau e o inverso, não obteve qualquer resultado, sugerindo que diferentes estirpes do fungo atacam cada espécie. No momento, tem-se conseguido resultado positivo desta experiência, porém em condições excepcionais de laboratório. Quando as plantas são inoculadas no campo, não se obtém o mesmo resultado do laboratório.

No sul da Bahia, Brasil, onde o consórcio do cacau com a seringueira vinha sendo prática comum, há forte incidência de *Phytophthora palmivora* em ambas as culturas, entretanto, a excessiva precipitação pluviométrica distribuída durante todo o ano, mantendo umidades relativas elevadas, com uniformidade de temperatura, proporciona condições ambientais propícias à disseminação de diferentes patógenos. Não há qualquer indicação de que o fungo, atacando a seringueira, tenha sido proveniente do cacau ou vice-versa.

REFERÊNCIAS

- CRAMER, P.T.S. A review of literature of coffee research in Indonesia. Turrialba, Costa Rica. IICA, 1957. 262p. (IICA Miscellaneous Publication, 15).
- HUNTER, J.R. & CAMARGO, E. Some observation on permanent mixed cropping in the humid tropics. Turrialba, 11(1):26-33. 1961.
- MORAES, V.H.F. Fatores condicionantes e perspectiva atuais de desenvolvimento de cultivos perenes na Amazônia brasileira. In: REUNIÃO DO GRUPO INTERDISCIPLINAR DE TRABALHO SOBRE DIRETRIZES DE PESQUISA AGRÍCOLA PARA A AMAZÔNIA (TRÓPICO ÚMIDO), Brasília, maio, 1974. p.7.0-7.37 IICA/EMBRAPA/CNP (Documento Básico de Discussão nº 7). (Mimeografado).
- ORELLANA, R.G. Variation in *Phytophthora palmivora* Buth. isolated from cacao and Hevea rubber. Phytopathology, 44(9):481-512. 1954 (abst.)
- SORIA, V.J. Introducción a la agricultura de cultivos tropicales perenes. In: CURSO INTENSIVO SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PARA EL TRÓPICO, Turrialba, Costa Rica, 1975. Turrialba, CATIE. 1975. 19p.

STALDMAN, R. & LESCANO, A.M. Manual del plantador de jébe Tingo Maria, Peru. Estación Experimental Agrícola. 1953. 133p. (mimeog.)

TERADA, S. Experiment ou mulching cultivation pepper plant. In: REPORT ON A TECHNICAL COOPERATION IN BRAZIL BASED ON THE CENTRAL AND SOUTH AMERICA TECHNICAL COOPERATION PLAN. Belém, IPEAN, 1976. 6-52.

WAARD, P.W.F. The role of mineral nutrition of the rubber tree (*Hevea brasiliensis*) in Brasil. Amsterdam, Royal Tropical Institute, 1978. 42p. (Consultant Report. Nov.) (Mimeografado).

SISTEMA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN CULTIVOS/GANADO MENOR Y LEÑA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

John P. Bishop¹

INTRODUCCIÓN

En la Amazonía ecuatoriana se están abriendo carreteras de penetración como consecuencia de los descubrimientos de petróleo y los campesinos mas pobres de las zonas andinas sobrepobladas (Crist & Nissly 1973), a establecerse en pequeñas fincas con la esperanza de encontrar mejores condiciones de vida (Fig. 1). Una apreciable área de cada finca está siendo explotada en productos de primera necesidad, tales como cultivos alimenticios, ganado menor y leña.

Los pequeños agricultores en la Amazonía ecuatoriana practican la rotación y descanso de los terrenos cultivados (Sanchez 1977, 1973 e Watters 1971), ya que la baja fertilidad natural de los suelos y la alta precipitación limitan severamente la producción sostenida de cultivos (Sourdat & Custode 1980). Con la creciente presión demográfica y con la demanda de mayores ingresos,

¹ Ph.D., miembro de la Misión de Asistencia Técnica INIAP/UFLA/IBRD. Estação Experimental Napo/Centro Amazônico Limoncocha. Apartado 2600, Quito, Ecuador.

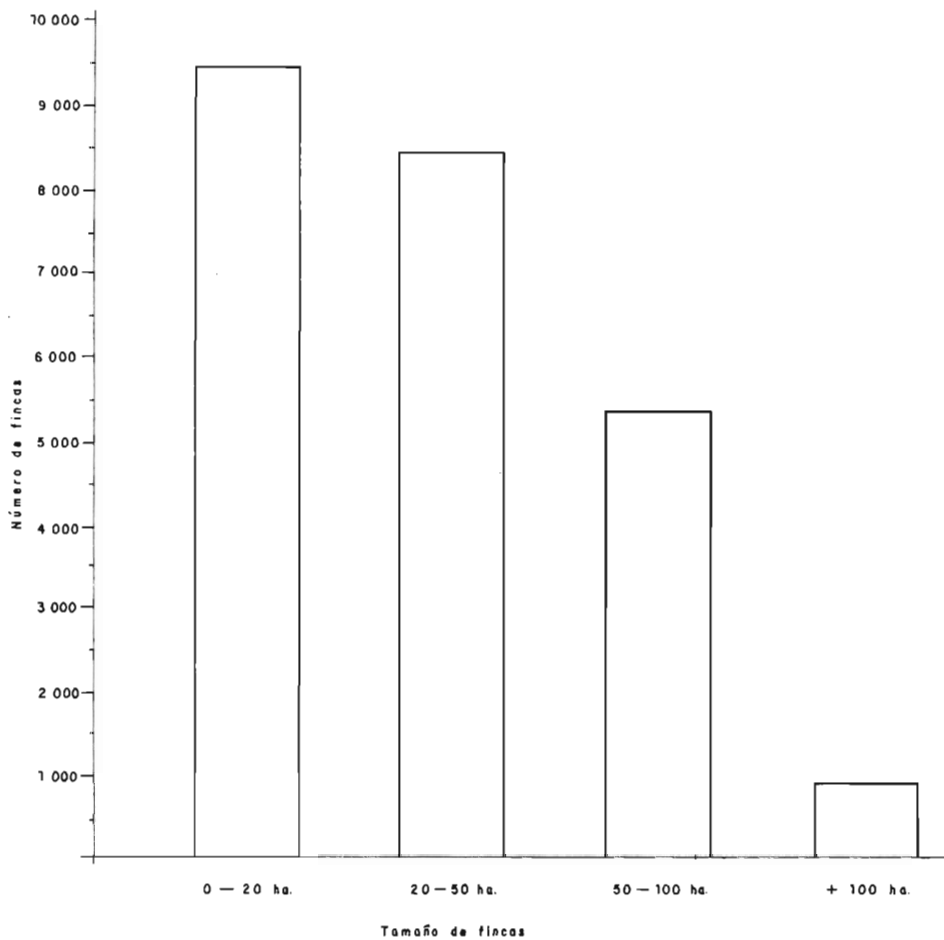


FIG. 1 — Número de fincas por tamaño en la Amazonía ecuatoriana. Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1978.

se está estrechando la relación de años de cultivo a años de descanso; ésto está acelerando en forma alarmante el deterioro físico/químico de los suelos y la invasión de malezas/enfermedades/insectos, y reduciendo críticamente los rendimientos, precisamente cuando las necesidades son mayores (Sanchez 1971, Tosi 1974).

Una solución prometedora es la de intensificar la producción de ganado menor y leña en el período de descanso (Bishop 1978a, 1978b, 1979, 1980a, 1980b, Bredero 1977, Breitenbach 1974, Kirly 1976, Masefield 1965, Nye 1960, Ochsl 1961 e Sprague 1976). Las leguminosas forrajeras y los árboles leguminosos productores de leña aumentan la materia orgánica, el nitrógeno, el fósforo disponible y la aireación del suelo, además controlan la erosión y lixiviación del mismo (Bredero 1977, 1973, Moore, 1967 e Singh 1967). Los porcinos, ovinos tropicales y aves de corral mejoran la fertilidad del suelo, depositando materia orgánica, que estimula la simbiosis leguminosa/*Rhizobium*, y aportando microorganismos fecales, los cuales mineralizan los residuos de los cultivos (Bredero 1977). Además, los porcinos y ovinos tropicales pueden proporcionar mejor ingresos a los pequeños productores (CIAT 1971 e Williamson 1975) y producir mayores cantidades de proteína

animal a bajo costo sin usar cereales en su alimentación (Thomsen 1978 e Williamson 1975).

La mayoría del ganado menor en el Ecuador se produce en pequeñas fincas familiares (Tablilla 1) y la población porcina/ ovina en el país es una de las más densas de las Américas (Tablilla 2 y Fig. 2). En la Amazonía ecuatoriana, la mayoría del ganado menor se cría a campo abierto, utilizando guineo como el alimento principal para los porcinos y maíz como el alimento suplementario para las aves de corral.

TABLILLA 1. Porcentaje de ganado menor por tamaño de finca en el Ecuador.

Tamaño de finca	% de porcinos	% de ovinos	% de aves
0 - 20 ha	81,7	84,9	81,7
20 - 50 ha	10,7	4,8	9,5
+ 50 ha	7,6	10,3	8,8

Fuente : Ministério de Agricultura y Ganadería, 1978.

TABLILLA 2. Países americanos con poblaciones mayores de porcinos.

	% de personas por porcino
Brasil	2,3
Ecuador	2,7
Nicaragua	3,3
EE.UU.	3,9
Bolivia	5,2
Venezuela	6,1
Perú	8,3
Colombia	12,2

Fuente: World Almanac, 1978.

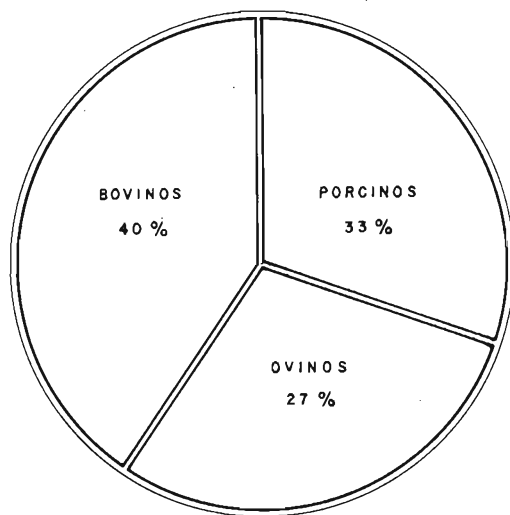


Fig. 2 - Porcentaje de bovinos, porcinos y ovinos en el Ecuador
Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El sistema de cría a campo abierto es uno de los que requiere menos trabajo y no se necesitan construcciones permanentes ni suplemento vitamínico o protéico (Eyles 1963, Lassiter et al. 1955, Morrison 1949, Shaw & Nighttall 1951 e Venn et al. 1947).

En la Amazonía ecuatoriana se están realizando ensayos para intensificar la producción de ganado menor a campo abierto durante el período de descanso, utilizando los siguientes cultivos perenes en un sistema integral de producción verticalmente estratificado:

- | | | |
|---------------------|---|--|
| Piso superior | - | <i>Inga edulis</i> (guaba) y
<i>Poteria caimito</i> (abiyu) |
| Piso medio superior | - | <i>Musa acuminata</i> x <i>M. balbisiana</i> ABB
(guineos "manzano" y "orito") |
| Piso medio inferior | - | <i>Canna edulis</i> (achira) y
<i>Colocasia esculenta</i> (papa china) |
| Piso inferior | - | <i>Desmodium ovalifolium</i> (trébol tropical) y
<i>Alternanthera</i> sp. (cuchicol). |

Se están utilizando los forrages umbriófilos *Desmodium ovalifolium* (Leguminosae) y *Alternanthera* sp. (Amaranthaceae) como cobertura verde (Masefield

1965, McDowell et al. 1974 e Terra 1966), debido a que las leguminosas forrajeras y cuchicol son los pastos preferidos y mejor utilizados por el ganado menor (Eyles 1963 e Jonas & Wallace 1974). Las raíces forrajeras umbriófilas *Colocasia esculenta/Canna edulis* (papa china y achira) y los guineos *Musa acuminata* x *M. balbisiana* ABB (orito y manzano) son cultivos perenes locales pocos exigentes a la mano de obra y fertilidad del suelo, y se utilizan como alimento de consumo directo para el ganado menor (Herklots 1972, Kay 1973, Kurita 1967, Le Dividich 1977, Purseglove 1972, Walker 1953 e Williamson & Pyne 1975). Los árboles nativos *Inga edulis* (Leguminosae) y *Pouteria caimito* (abiyu) son de crecimiento rápido y se utilizan como productores de leña, fruta alimento para chanchos y palos, vigas y bases para construcciones (Bishop 1978a, 1978b, 1979, 1980a e 1980b), y como mejoradores del suelo (Ochse et al. 1961). La leña se aprovecha después de un ciclo rotativo de ocho años (Fig.3).

Inicialmente, se practica la agricultura convencional en una nueva parcela cada año: desmonte y producción de cultivos alimenticios, de conformidad a uno o outro sistema clásico de multi-cultivos. Las especies perenes del futuro sistema verticalmente estratificado son introducidas en el transcurso de los cultivos alimenticios (Fig. 4, 5, 6 y 7). Después

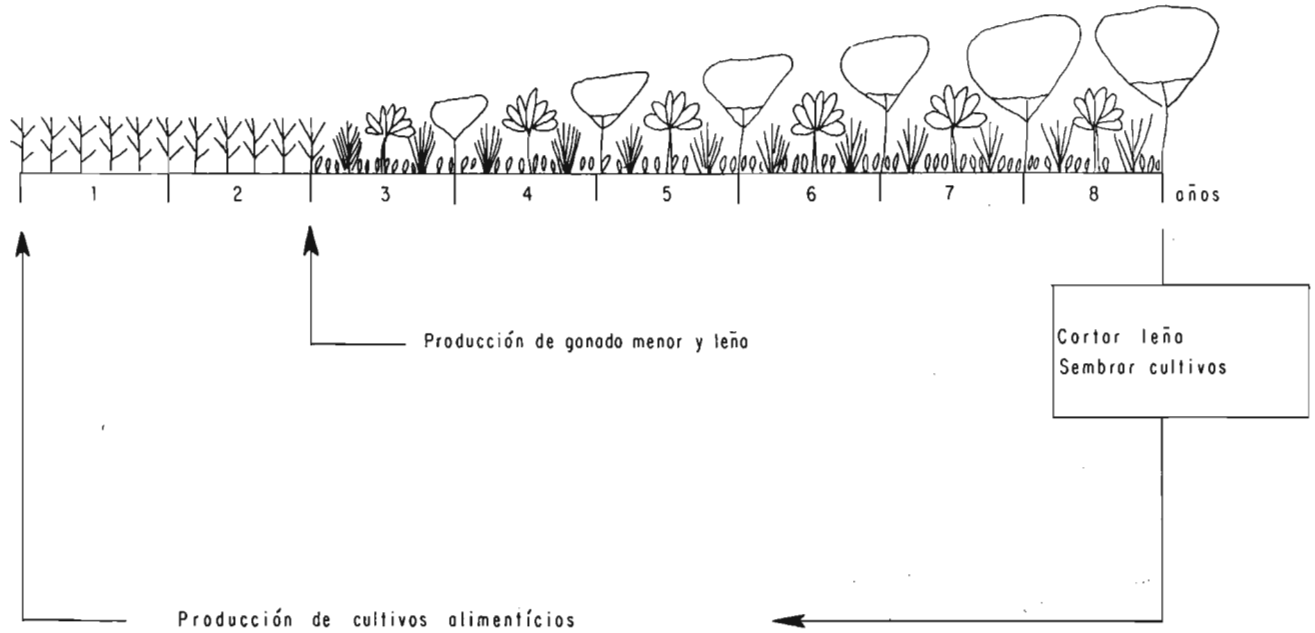


FIG. 3. Producción integral de cultivos alimenticios (dos años) en rotación con gonodo menor y leño (seis años).

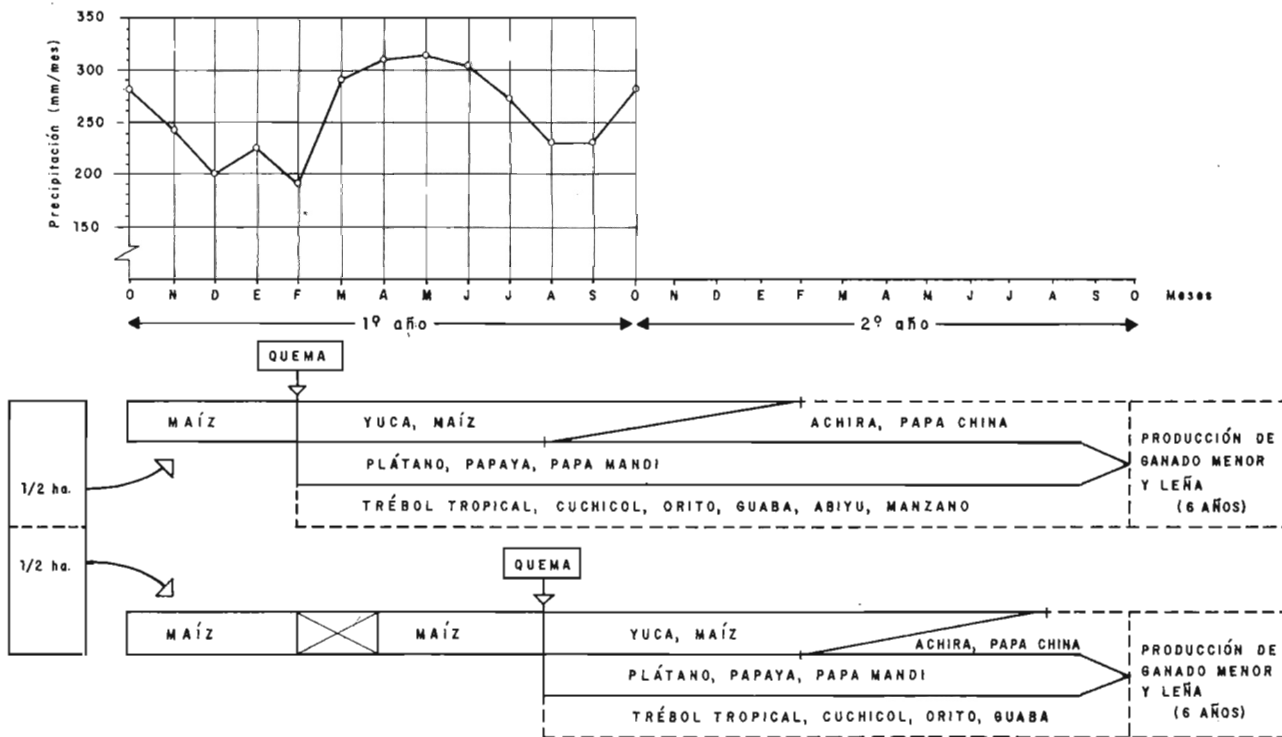
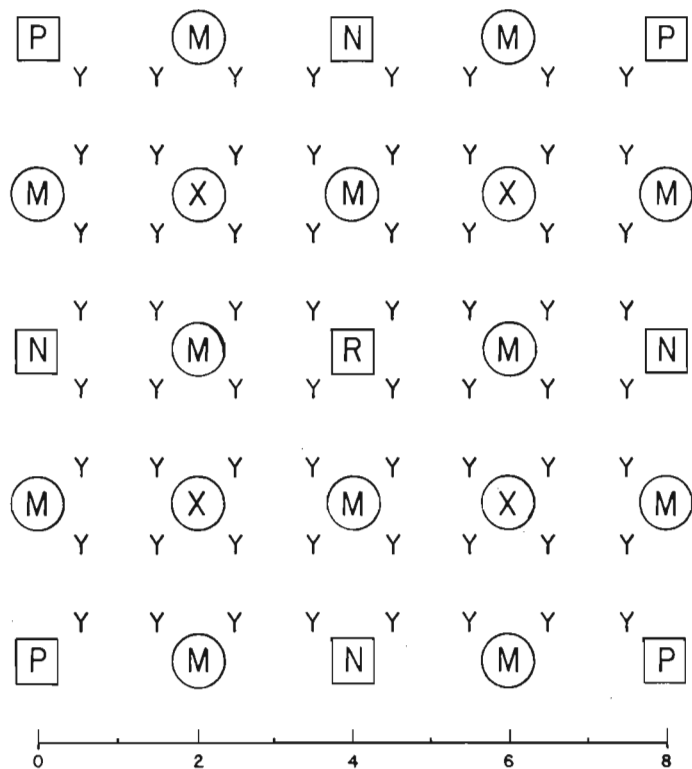


FIG. 4 - La producción en una hectárea de especies alimenticias mayores en rotación con especies perenes.



CULTIVOS ALIMENTÍCIOS MAYORES:

P PLÁTANO

M MANDI

X PAPAYA

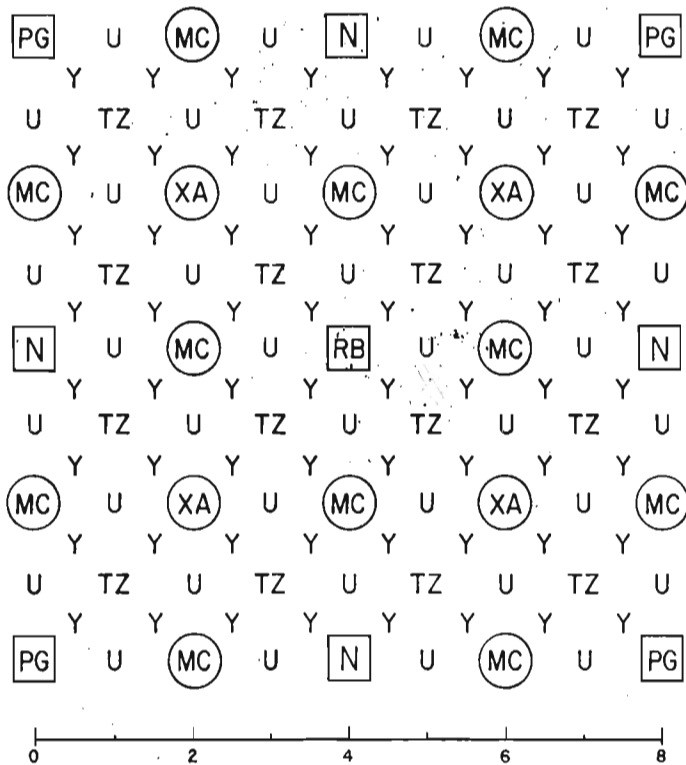
Y YUCA

CULTIVOS PERENES:

N GUINEO MANZANO

R GUINEO ORITO

FIG. 5 — Diagrama de siembra en un sistema de multi-cultivos: 1^a etapa.



CULTIVOS ALIMENTICIOS MAYORES:

P PLÁTANO

M MANDI

X PAPAYA

Y YUCA

Z MAÍZ

CULTIVOS PERENES:

N GUINEO MANZANO

R GUINEO ORITO

G GUABA

B ABIYU

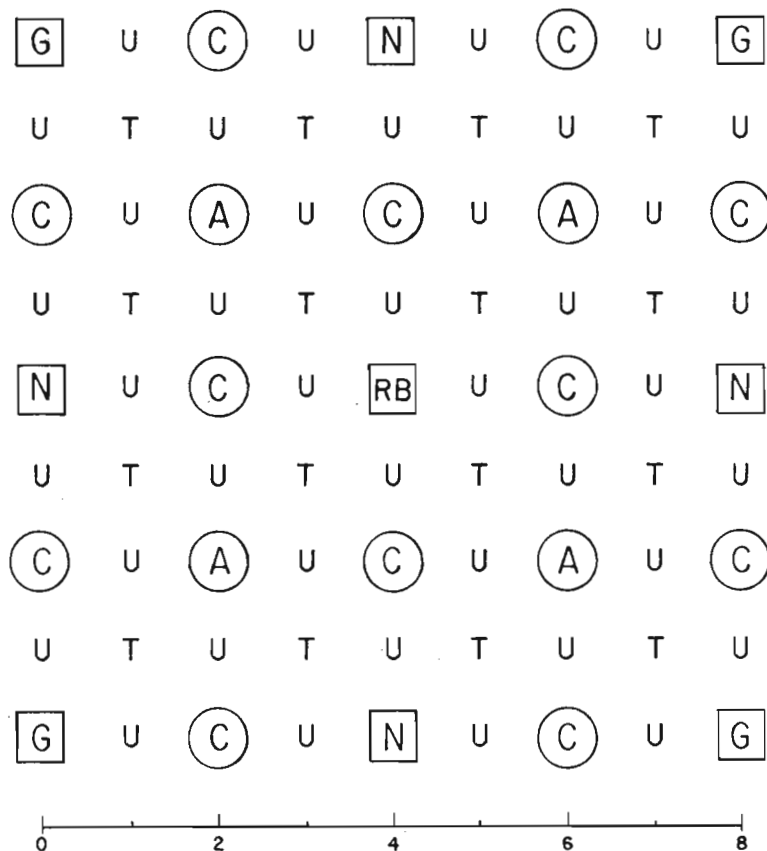
A ACHIRA

C PAPA CHINA

U CUCHICOL

T TRÉBOL TROPICAL

FIG. 6 — Diagrama de siembra en un sistema de multi-cultivos: 2ª etapa (a los 3-4 semanas con la 1ª limpieza).



CULTIVOS PERENES:

- N** GUINEO MANZANO
R GUINEO ORITO
G GUABA
B ABIYU
A ACHIRA
C PAPA CHINA
U CUCHICOL
T TRÉBOL TROPICAL

FIG. 7 — Diagrama de las especies perenes para la producción de ganado menor y leña.

de dos años, los mencionados componentes perenes habrán alcanzado un estado consistente de desarrollo vertical. Rápidamente se diferencian cuatro estratos distintos, resultando un conjunto estratificado bastante autosustentado, que por su estructura y composición pluriespecífica, ecológica y biológica se asemeja al ecosistema forestal (Du bois 1974, Holdrige 1959 e Janzen 1973).

Una unidad familiar de diez hectáreas (Fig. 8) se divide en ocho lotes (1 ha c/u), utilizándolas después de los cultivos alimenticios mayores (Tablilla 3) para ganado menor (monta/cría/engorde) y leña. También se forman ocho parcelitas (2,0 ha c/u), utilizándolas después de los cultivos alimenticios menores (Tablilla 4) para ganado menor (maternidades individuales) y leña. Para las cercas se usan siete hilos de alambra (Otero 1977) bien tejidos con postes vivos de *Jatropha curcas* (piñon) (Payul 1973). Cada tres meses se hace el control químico (levamisole) de los parásitos internos del ganado menor, sincronizándolo con el pastoreo alternado. También se utiliza una parcela de 0,4 ha para la casa, el gallinero y los árboles frutales (Tablilla 5).

EL BENEFICIO

Con 1.5 unidades animales (1 UA = 5 porcinos

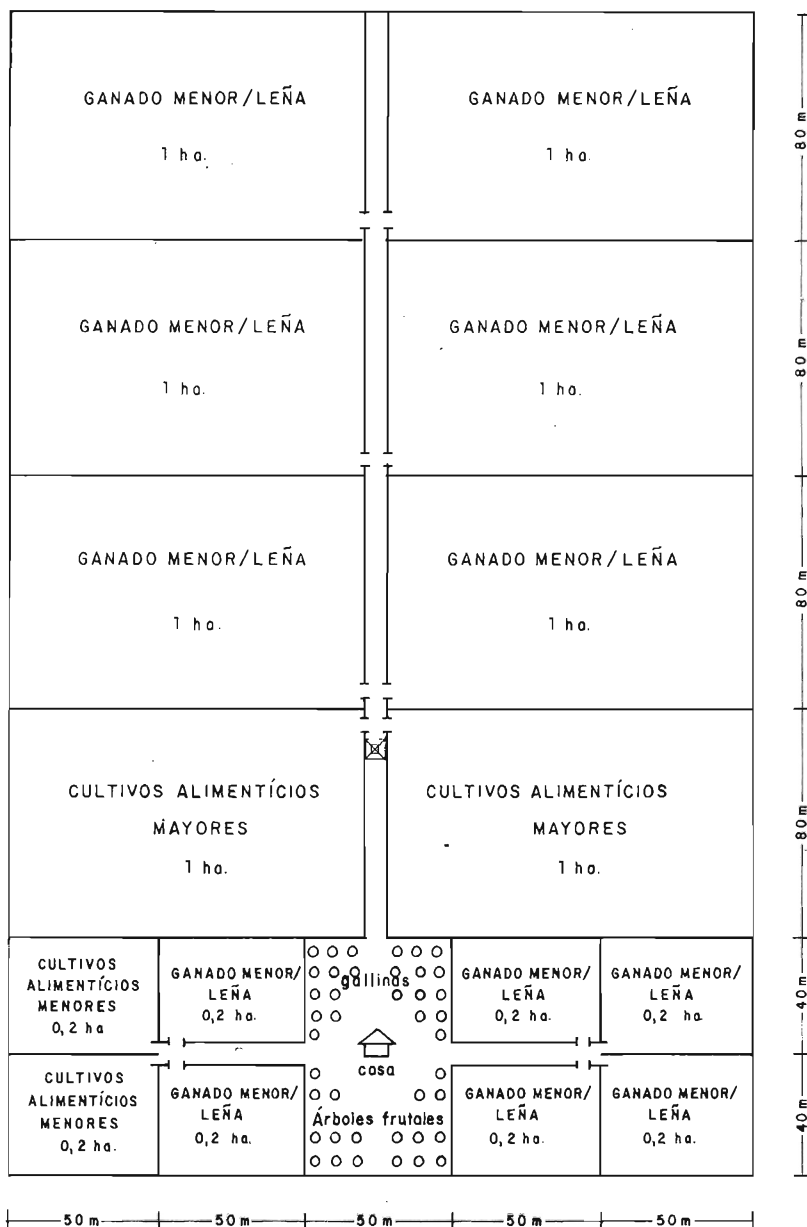


FIG. 8 — Producción integral de cultivos alimenticios, ganado menor y leña, en una unidad familiar de 10 ha.

TABLILLA 3. Cultivos alimenticios mayores en la Amazonía ecuatoriana.

Nombre local	Nombre científico	Variedad
Maíz	<i>Zea mays</i>	INIAP VS-2
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Nativa
Plátano	<i>Musa acuminata</i> x <i>M. balbisiana</i> AAB	Local
Papa mandi	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Nativa
Papa china	<i>Colocasia esculenta</i>	Local
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Nativa

TABLILLA 4. Cultivos menores en la Amazonía ecuatoriana

Nombre local	Nombre científico	Variedad
Maní	<i>Arachis hypogaea</i>	Nativa
Fréjol común	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Local
Fréjol ratón	<i>Vigna unguiculata</i>	Local
Fréjol vainita	<i>Vigna sesquipedalis</i>	Local
Habas nativas	<i>Phaseolus lunatus</i>	Nativa
Haba blanca	<i>Canavalia ensiformis</i>	Local
Ashipa	<i>Pachyrrhizus tuberosus</i>	Nativa
Piña	<i>Ananas comosus</i>	Nativa
Cocona	<i>Solanum tojiro</i>	Nativa
Badea	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Nativa
Granadilla	<i>Passiflora edulis</i>	Nativa
Maíz pequeño	<i>Zea mays</i>	Local
Camote	<i>Ipomea batatas</i>	Nativa
Papa de sogá	<i>Dioscorea trifida</i>	Nativa
Pujín	<i>Calathea allouia</i>	Nativa
Achocha	<i>Cyclanthera pedata</i>	Nativa
Tomate criollo	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Local
Zapallo	<i>Cucurbita sp</i>	Nativa
Cuchicol	<i>Alternanthera sp</i>	Nativa
Cebolla criolla	<i>Allium cepa</i>	Local
Caña de azúcar	<i>Sacharum sp</i>	Local

TABLILLA 5. Árboles frutales en la Amazonía ecuatoriana

Nombre local	Nombre científico	Variedad
Limón mandarina	<i>Citrus limonia</i>	Local
Lima	<i>Citrus limettoides</i>	Local
Naranja criollo	<i>Citrus sinensis</i>	Local
Maní de árbol	<i>Caryodendron orinocense</i>	Nativa
Guaba ilta	<i>Inga densiflora</i>	Nativa
Árbol de pan	<i>Artocarpus alfilis</i>	Local
Cacao blanco	<i>Theobroma bicolor</i>	Nativa
Zapote	<i>Calocarpum sapote</i>	Nativa
Abiyu	<i>Pouteria caimito</i>	Nativa
Anona	<i>Annona squamosa</i>	Nativa
Uvilla	<i>Pourouma cecropiaefolia</i>	Nativa
Guaba común	<i>Inga edulis</i>	Nativa
Guaba machetona	<i>Inga spectabilis</i>	Nativa
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Nativa
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Nativa
Chonta duro	<i>Guilielma gasipaes</i>	Nativa
Guayaba	<i>Psidium guajara</i>	Nativa

adultos) por hectárea, una finca familiar de diez hectáreas puede mantener doce cerdas reproductoras y producir cinco crías por cerda por año. Estimando el valor de cada chanco en US \$75, se puede alcanzar una ganancia de US \$4.500 por año, y con las ganancias de las aves de corral y los ovinos tropicales esta cifra puede duplicar-se.

La producción de ganado menor y leña, entonces, tiene gran potencial para mejorar la rentabilidad económica, estabilidad ecológica y viabilidad sociológica de la producción familiar agropecuaria florestal en la Amazonía ecuatoriana.

Para transferir la tecnología al pueblo rural, se está preparando material educativo a gropecuario forestal, destinado a cursillos locales de capacitación, cursos regionales de enseñanza radiofónica y actividades prácticas en escuelas rurales.

REFERENCIAS

- BISHOP, J.P. The development of a sustained yield agro-ecosystem in the upper Amazon. Agro-Ecosystems, 4:459-561, 1978a.
- BISHOP, J.P. Desarrollo y transferencia de tecnología para pequeñas fincas en la Región Amazónica ecuatoriana. In: SEMINARIO SOBRE

MANEJO DE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS E ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN AGRO-SILVO-PASTORIL EN LA REGION AMAZÓNICA ECUATORIANA, Limoncocha, 1978. Limoncocha. Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana, 1978b. 8pp.

BISHOP, J.P. Producción familiar agro-porcino-forestal en el trópico húmedo hispanoamericano. In: TALLER SOBRE SISTEMAS AGRO-FORESTALES EN AMÉRICA LATINA TROPICAL; Turrialba, Costa Rica, CATIE/UNU, 1979, 9p.

BISHOP, J.P. Agro-Forestry Systems for the Humid Tropics East of the Andes. I. Integrated foodcrop, swine, chicken and fuelwood production. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AMAZONIAN AGRICULTURAL AND LAND USE DEVELOPMENT. Cali, Colombia, April 16 - 18, 1980. ICRAF/CIAT/RF/GTZ/NCSU. Cali, 1980a. 17p.

BISHOP, J.P. Mixed foodcrop/small stock/firewood production for small farms in the humid tropics east of the Andes. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE RATIONALIZATION OF AGRICULTURAL NATURAL RESOURCES ON SMALL FARMS. Kingston, Jamaica, July 7-11, 1980. Kingston, FAO, 1980b. 19p.

- BREDERO, T.J. The role of farmyard manures and green manures in soil fertility restoration in the humid tropics. Abstr. Trop. Agric. 3: 9-17, 1977.
- BREDERO, T.J. Green manuring and the N and P supply of swamp rice. Nigerian Agric. J., 10: 248-257, 1973.
- BREITENBACH, C.A. Farming systems for the tropics and subtropics. In: GUIDE FOR FIELD CROPS IN THE TROPICS AND THE SUBTROPICS. Washington, D.C., USAID, 1974. 22-28 pp.
- CIAT, Cali Colombia. Sistemas de producción de ganado porcino. In: INFORME ANUAL. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 1971. p. 41-52.
- CRIST, R.E. & NISSLY, C.M. East from the Andes. Gainesville. (Univ. Florida Social Sciences Monograph, 50), Univ. Florida, 1973. 166p.
- DUBOIS, J. Investigaciones sobre Trópico Húmedo Americano. In. SEMINÁRIO SOBRE ECOLOGIA DEL TRÓPICO HÚMEDO AMERICANO, Mérida, Venezuela, 1977. IICA- TROPICOS, IX AI IX AIO.
- EYLES, D.E. Integration of pigs into grassland farming. In: ANIMAL HEALTH, PRODUCTION AND PASTURE. Longmans 1963. p.359-83.

- EYLES, D.E. and Cowlshaw, S.J. Simplified rations for poultry at pasture. Emp. J. Exp. Agric., 27:158, 1959.
- HERKLOTS, G.A. Vegetables in South-East Asia. New York, Hafner. 1972. 525p.
- HOLDRIGE, L.R. Ecological indications of need for a new approach to tropical land-use. Economic Botany, 13: 271-280, 1959.
- JANZEN, D.H. Tropical agro-ecosystems. Science, 182: 1212-1219, 1973.
- JONES, D.W. and Wallace, H.D. Grain and forage crops for swine. In: Swine Production in Florida. Florida, Department of Agriculture, 1974. p.93-99 (Bulletin, 21).
- KAY, D.E. Queensland Arrowroot. In: TPI Crop and Product Digest, II. Root Crops. London. Tropical Products Institute, Overseas Development Administration, London 1973. p. 120-126.
- KURITA, K. The cultivation of *Canna edulis*, and its value as a feedcrop. Japan J. Trop. Agric., 11 (1-2): 5-8, 1967.
- KIRBY, J.M. Agricultural land-use and the settlement of Amazonia. Pacific Viewpoint, 15:
- LASSITER, J.W. TERRILL, S.W., BECKER, D.E., &

- NORTON, H.W. Protein levels for pigs as studied by growth and self-selection. J. Anim. Sci., 14: 482. 1955.
- LEDIVIDICH, J. Feeding value of *Canna edulis* roots for pigs. J. Agric. Univ. P.R., 61 (3): 267-274, 1977.
- MASEFIELD, G.B. A Handbook of Tropical Agriculture. London, Oxford, 1965. p.196.
- MORRISON, F.B. Feeds and Feeding. New York, Morrison, 1949.
- MCDOWELL, L.R., et al. Latin American Tables of Feed Composition. University of Florida, Gainesville. Florida, 1974. 509p.
- MOORE, A.W. Changes in soil moisture and organic matter under different covers at Ibadan, Nigeria. Plant Soil, 27: 463-467, 1967.
- NYE, P.H. and GREENLAND, D.J. The soil under Shifting Cultivation. Harpenden U.K., 1960. 156 p. (Commonwealth Bur. Soils, Tech. Commun., 51).
- OCHSE, J.J., et al. Tropical and Subtropical Agriculture. New York, Macmillan, 1961. 760 p. v.1.
- OTERO, R.B. Oveja Africana. Bogotá, Colombia, 1977. 64 p. (Temas de Orientación Agropecuaria, 125).

- PAYNE, W.J. Disposición y Manejo de fincas tropicales. In: Ganadería en los Trópicos. Caracas, Venezuela, 1973. Asociación Venezuela de Criadores de Ganado Cebú. 1973. V. 1, 563 p.
- PURSEGLOVE, J.W. Tropical Crops: Monocotyledons. New York, Wiley, 1972. 607 p.
- SANCHEZ, P.A. Alternativas al sistema de agricultura migratoria en América Latina. In: Reunión sobre Manejo, Conservación de Suelos y Agricultura Migratoria en América Latina, FAO/SIDA, Lima, Perú. 1977. 44 p.
- SANCHEZ, P.A. Manejo de suelos bajo sistemas de sistemas de roza. In: Un Resumen de las Investigaciones Edafológicas en la América Latina Tropical. N.C.Agr. Exp. Sta. Tech.Bull. (219): 51-74, 1973.
- SHAW, R.B. & NIGHTTALL, E.W. Egg production on home grown foods. World's Poul. Sci. J., 7: 202. 195.
- SINGH, A. Long-term effects of green manures in sub-tropics. Indian J. Agric. Sci., 37: 226-233, 1967.
- SOURDAT, M. & CUSTODE, E. La problemática del manejo integral y el estudio morfo-edológico de la Región Amazónica Ecuatoriana. Quito.

- Programa Nacional de Regionalización Agraria,
Ministério de Agricultura y Ganadería, 1980.
17 p.
- SPRAGUE, H.B. Combined crop/livestock farming
systems for developing countries of the tropics
and sub-tropics. Washington D.C. Technical As
sistance Bureau Agency for International Deve
lopment, 1976. 30 p. (Technical Series Bulletin,
19).
- TERRA, G.J.A. Tropical Vegetables:Vegetable growing
in the tropics and subtropics especially of
indigenous vegetables. Amsterdam. Department
of Agricultural Research of the Royal Tropical
Institute, 1966. 107p. (Communication, 54).
- THOMSEN, M. The Farm on the River of Esmeralds.
Boston, Mifflin, 1978. 329 p.
- TOSI, J. Desarrollo forestal del trópico americano
frente a otras actividades económicas. In:
REUNIÓN INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE PRO
DUCCIÓN PARA EL TRÓPICO AMERICANO. IICA.Lima,
Perú, 1974. 13p. (Informes sobre Cursos, Con
ferencias y Reuniones, 41).
- VENN, J.A.; MACCANCE, R.A. & WODDOWSON, E.M. Iron
metabolism in piglet anemia. J. Comp. Path.,
57:314, 1947

- WALKER, R.H. Some notes on the edible canna and its use in feeding pigs on the Lehmann system. Report of an inquiry into the general economy of farming in the highlands. Kenya, 1953, p. 56-57.
- WATTERS, W.F. Shifting cultivation in Latin America. SP., FAO, 1971. 305 p. (FAO Forestry Dev. Paper, 17).
- WILLIAMSON, G. & PYNE, W.J. La Ganadería en Regiones Tropicales. Barcelona, Blume, 1975, 468p.
- WINROCK. The role of sheep and goats in agricultural development. Morrilton, Arkansas. Winrock International Livestock Research and Training Center, 1977. 223 p.
- WINROCK. Hair sheep production systems. Morrilton, Arkansas. Winrock International Livestock Research and Training Center, 1979. 117 p.

CONSORCIAÇÃO SERINGUEIRA x PIMENTA-DO-REINO

RESULTADOS DOS TRÊS PRIMEIROS ANOS

Rosemary Moraes Ferreira Viégas¹

RESUMO: São apresentados os resultados preliminares de um experimento de consorciação da seringueira com a pimenta-do-reino, instalado em 1977, na Ilha do Mosqueiro, Belém, Pará, em área de Latossolo Amarelo, textura média, objetivando estudar num seringal, estabelecido em linhas duplas, o número ótimo de linhas de pimenteiras que podem ser implantadas entrelinhas de seringueira, a distância ótima entre as duas culturas, bem como a incidência de doenças em comparação com o cultivo sem consorciação. Desta forma, estão sendo testados os fatores: número de linhas de pimenteira e afastamento das linhas de pimenteira para as linhas de seringueira, segundo um arranjo fatorial 3 x 5 em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Até essa fase do experimento, o afastamento de 2,5 m das linhas de seringueira para as linhas de pimenteira ofereceu as melhores condições para as duas culturas. Não foram observadas doenças em estado epidêmico. As taxas de aumento anual de circunferência do caule da seringueira permitem esperar uma possível diminuição no período de imaturidade.

INTRODUÇÃO

A tecnologia usada nos pequenos e médios

¹ Eng^o Agr^o, Pesquisadora do CNPSe, Convênio EMBRAPA-FCAP. Cx. Postal 917, 66000 - Belém, Pará, Brasil.

plantios faz com que a seringueira tenha um longo período de imaturidade, e os agricultores relutam, deste modo, a plantar seringueiras, sem que neste longo período possam ter outra fonte de renda.

A consorciação surge como solução ideal nos cultivos de ciclo longo, para aumentar e manter esse interesse, na medida em que se promove um melhor uso possível do solo, na tentativa de copiar o que ocorre na natureza, em vez de apenas maximizar o rendimento de uma espécie.

Em Tomé-Açu, no Estado do Pará, consorciação envolvendo seringueira e pimenta-do-reino tem sido excelente, onde aos quatros anos de idade as seringueiras atingem 40 cm de circunferência, apresentando ótimo aspecto vegetativo, e as pimenteiras têm sua vida prolongada pelo efeito do sombreamento e pela diminuição da incidência de doença.

Em experimento desenvolvido em Yangambi, com idade de três anos, comparou-se o crescimento das seringueiras sem consórcio e seringueiras cultivadas com cafeeiro intercalado, não havendo diferença quanto ao crescimento das seringueiras nas duas situações; mas para um agricultor que não dispunha de um capital elevado, a cultura do

cafeeiro deu, após dois ou três anos de plantação, apreciáveis lucros que lhe permitiram esperar a entrada em corte das seringueiras (Ferrand 1944).

Salienta-se, em todo caso, a acurada escolha da cultura a ser intercalada entre as linhas de seringueira, para prevenir erosão do solo e pouco desenvolvimento das seringueiras. Frequentemente, a necessidade de medidas para prevenir erosão ou imprópria competição é apreciada como um todo ou é descartada em favor de uma política imprevidente de barateamento e retornos rápidos (Incorporated Society of Planters 1960).

Paardekooper & Newal (1977) consideram ainda que, em se tratando da cultura da seringueira, a prática de consorciação influencia largamente sobre outras, como espaçamento.

Maximizar a capacidade de intercultivo está em relação direta com maximizar distância entre linhas.

Dijkman (1951) refere-se ao fato de que, no oeste de Java e em certas partes do Médio Java, em muitos experimentos e plantações comerciais, tentou-se encontrar um sistema de plantio adequado consorciando as duas principais culturas perenes desta região, seringueira e café. A

solução foi encontrada no chamado "sistema avenida", onde a seringueira crescia em renques, dando um "stand" de cerca de 600 árvores por hectare. O café foi plantado nos largos espaços ou "avenidas" entre as linhas da seringueira. Em ambas as experiências, o café como cultura complementar e a seringueira como cultura principal, a seringueira produzia 30 - 50% mais que nos plantios convencionais usados.

No Camboja ou Sarawak, as seringueiras são associadas às pimenteiras em cultivos extensivos destas. Também nesses casos a seringueira atua como principal cultura. Na Índia, a *Hevea brasiliensis* é considerada como um dos melhores tutores vivos para o cultivo da pimenta-do-reino (Mestre 1969).

A ocorrência da "podridão das raízes", causada pelo fungo *Fusarium solani* f. *piperis*, faz com que, na Amazônia, a vida econômica da pimenta-do-reino gire em torno de somente quatro anos. A incidência da doença é retardada ou diminuída quando o pimental é ligeiramente sombreado.

Terada (1979) reconhece não haver dificuldade para diminuir a incidência da "podridão das raízes", causada pelo *Fusarium* existente no solo, com cobertura morta que melhora o meio ambiente,

as propriedades físicas, químicas e a população dos microorganismos do solo. Ressalta porém, que o controle na parte aérea continua difícil.

Nos plantios consorciados surge o momento onde uma das duas espécies cultivadas, no caso de duplo consórcio, deve ser mais ou menos sacrificada e, no caso em que há o esforço de manter integralmente as duas culturas, alguma das duas não se encontra, no fim, nas condições ideais.

Considerando a pimenta-do-reino como cultura transitória e que, desaparecidas as pimenteiras, deverá restar um seringal ainda com densidade econômica, foi instalado o presente experimento, objetivando estudar em um seringal, estabelecido em linhas duplas, o número ótimo de linhas de pimenteiras, que podem ser implantadas entre as duas culturas, sem uma drástica diminuição no número de seringueiras por hectare e evitando a incidência de doenças nas duas culturas, em comparação com o cultivo sem consórcio.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento está sendo desenvolvido na Ilha de Mosqueiro, Pará, sob a responsabilidade da Atividade Satélite Belém do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira (CNPSe), localizada na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP).

O experimento é composto de quinze tratamentos. O delineamento estatístico usado é o de blocos ao acaso, com três repetições. Estão sendo testados os fatores: números de linhas de pimenteira para as linhas de seringueira, num arranjo fatorial 3 x 5.

O clone da seringueira utilizado é o IAN 717, plantado em linhas duplas no espaçamento 3 m x 5 m. Estão sendo estudados os parâmetros:

a) altura da planta e número de lançamentos até o segundo ano;

b) circunferência do caule a partir do primeiro ano;

c) espessura da casca a partir do terceiro ano.

Após a entrada em corte, serão estudados os dados de produção expressos em gramas de borracha seca/corte.

Para a pimenta-do-reino está sendo utilizada a cultivar Cingapura e anotada a produção de pimenta-seca por pé e por tratamento. O espaçamento adotado para a pimenteira é 2,0 m x 3,0 m.

Está sendo observada a incidência de enfermidade e pragas nas duas culturas.

O experimento foi instalado em março de 1977 em Latossolo Amarelo textura média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 1 e 2 mostram, respectivamente, a análise da variância dos parâmetros avaliados na cultura da seringueira e da pimenta-do-reino e as médias dos tratamentos nos anos de 1978, 1979 e 1980.

Com referência à cultura da seringueira, a análise estatística dos dados de perímetro do caule evidencia diferença significativa entre os tratamentos, e os incrementos médios anuais de circunferência indicam um bom desenvolvimento das seringueiras. Os tratamentos, nos quais a circunferência do caule apresenta-se com maior desenvolvimento e que não mostram diferença estatística significativa, são os que mantêm as linhas de seringueiras afastadas 2,0 m e 2,5 m das linhas de pimenteira. Isto parece indicar que a seringueira está se beneficiando da adubação fornecida às pimenteiras.

As seringueiras não têm sido atacadas pelo "mal das folhas" ou por qualquer outra doença em estado epidêmico. Dijkman (1951) reporta-se ao fato de que em plantios onde as linhas de seringueira estavam bem afastadas a incidência de

TABELA 1. Análise da variância com valores do teste "F" para perímetro do caule (P.C.S), altura das plantas (A.S), número de lançamentos (N.L.S) e espessura de casca (E.C.S), com referência à cultura da seringueira e produção da pimenta-do-reino (P.P.R).

Fontes de Variação		T e s t e "F"								
		1 9 7 8			1 9 7 9			1 9 8 0		
		P.C.S.	A.S.	N.L.S.	P.P.R.	P.C.S.	P.P.R.	P.C.S.	E.C.S.	P.P.R.
Repetições	2	6,33 ^a	5,15 ^a	2,00ns	12,82 ^b	4,46 ^a	5,97 ^b	4,24 ^a	28,00 ^b	2,41ns
LPIM	4	0,40ns	1,46ns	4,00 ^a	3,69 ^a	1,06ns	1,65ns	1,55ns	4,00 ^a	5,96 ^b
mA	2	7,80 ^a	5,38 ^b	2,00ns	2,17ns	12,03 ^b	5,89 ^b	10,11 ^b	2,00ns	5,91 ^b
LPIM x mA	8	3,50 ^b	1,23ns	1,00ns	0,74ns	0,53ns	1,02ns	0,50ns	1,20ns	1,13ns
CV		7%	13%	4%	39%	5%	34%	5%	4%	27%

LPIM - Linhas de pimenteiros

mA - Metros de afastamento da pimenteira para a seringueira

a - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

b - Significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 2. Médias dos diversos tratamentos nos anos de 1978, 1979 e 1980 em relação a perímetro do caule e seringueira e produção da pimenta-do-reino.

Tratamentos	Seringueira			Pimenta-do-Reino		
	Perímetro do caule em cm			Produção em kg/parcela		
	1978	1979	1980	1978	1979	1980
3 LPIM-2,0 mA	8,3	17,4	25,5	11	176	146
4 LPIM-2,0 mA	8,2	17,5	27,2	26	188	261
5 LPIM-2,0 mA	7,6	16,1	25,6	24	160	254
6 LPIM-2,0 mA	8,6	17,6	26,9	26	142	278
7 LPIM-2,0 mA	8,5	16,9	26,3	40	200	379
3 LPIM-2,5 mA	8,4	16,9	25,4	19	236	202
4 LPIM-2,5 mA	8,0	16,6	26,4	18	277	376
5 LPIM-2,5 mA	7,8	16,3	26,1	25	256	351
6 LPIM-2,5 mA	8,0	16,1	25,5	33	266	504
7 LPIM-2,5 mA	7,7	16,8	26,9	26	168	364
3 LPIM-3,0 mA	7,6	15,7	24,3	19	315	289
4 LPIM-3,0 mA	7,6	15,9	25,0	32	348	321
5 LPIM-3,0 mA	7,8	15,4	23,8	36	308	385
6 LPIM-3,0 mA	7,1	15,3	23,9	35	187	370
7 LPIM-3,0 mA	7,3	15,4	25,0	38	197	448
OMS 5%	1,1	0,78	1,14	10	72	
2,0 mA	8,2 a	17,1 a	26,3 a	25 a	173 b	264 b
2,5 mA	8,0 a	16,5 a	26,1 a	24 a	241 ab	359 a
3,0 mA	7,5 a	15,5 b	24,4 b	31 a	271 a	363 a
3 LPIM						212 b
4 LPIM						319 ab
5 LPIM						330 ab
6 LPIM						384 a
7 LPIM						397 a
Médias de incrementos		8,5 cm	9,2 cm		201 kg	101 kg

doenças de painel diminuiu, graças às condições de maior intensidade de luz e circulação de ar na microatmosfera sob as copas das seringueiras, e uma maior produção foi possível como resultado do aumento da superfície de assimilação (superfície exposta da folha).

A análise estatística dos dados de pimenta-do-reino, já no terceiro ano de produção, evidenciou diferenças significantes entre as produções dos diversos tratamentos. Estes apresentam-se, significativamente, superiores em produção àqueles que mantêm as linhas de pimenteira afastadas 2,5 m e 3,0 m das linhas de seringueira, talvez em decorrência do desenvolvimento das seringueiras, fornecendo, deste modo, um sombreamento às pimenteiros, influenciando na menor produção.

Não foi observada ainda "podridão das raízes" em estado epidêmico.

CONCLUSÃO

Uma análise global parece indicar, até essa fase do experimento, que o afastamento de 2,5 m das linhas de seringueira para as linhas de pimenteiros é o que oferece condições satisfatórias para o desenvolvimento das duas culturas.

Não foram observados, ainda, "podridão das

raízes" nas pimenteiras e *Microcyclus ulei* nas seringueiras, em estado epidêmico.

Os benefícios residuais da aplicação de fertilizantes nos intercultivos fazem com que as seringueiras apresentem-se com o desenvolvimento do perímetro do caule em taxas anuais, que permitem esperar uma possível diminuição no período de imaturidade para o corte.

REFERÊNCIAS

- DIJKMAN, M.J. Growth yield, and diseases in relation to planting density. Hevea thirty years of research in the far east. Miami University 1951. Cap.X.
- FERRAND, M. Types et méthodes des plantations. Phytotechnie de l'*Hevea brasiliensis*. Gembloux, 1944. Cap. 1. 29 pt.
- INCORPORATED SOCIETY OF PLANTERS, Malaya. Catch and cash crops. Field Upkeep. Manual of Rubber Plantation (Malaya). Kuala Lumpur, 1960.p.218-22.
- MAISTRE, J. Las plantas de especias. (Barcelona) Blume. 1969. 272p.
- PAARDEKOOPEL, E.C. & NEWAL, W. Considerations of density in Hevea plantations. Planter, Kuala Lumpur, 53: 143-153, 1977.

TERADA, S. Cobertura morta na cultura da pimenta
-do-reino. Belém. EMBRAPA-CPATU. 1979. Comunica
do Técnico, 16.

O CULTIVO INTERCALAR DA SERINGUEIRA COM PLANTAS DE VALOR ECONÔMICO

Eurico Pinheiro¹

A consorciação de culturas não é prática recente, ao contrário, está vinculada aos processos primitivos de agricultura nos trópicos úmidos. O próprio caboclo amazônico aprimorou um sistema intenso de consorciação quando fez sua agricultura de subsistência. É prática que está perfeitamente, ajustada ao método de preparo de área para fazer seus "roçados". A maneira pela qual ele consegue aproveitar ao máximo os nutrientes concentrados com a queimada é plantar, simultaneamente, várias culturas, as quais, em decorrência dos períodos variados de amadurecimento, lhe permitem colheitas diversificadas e por tempo mais prolongado.

Atualmente, a moderna agronomia, na faixa tropical, defende, através de um processo que se chama "agricultura ecológica", a consorciação de cultivos, baseando-se no princípio que se deve repetir ou copiar a natureza nas suas formações

¹Eng^o Agr^o, Executor Convênio EMBRAPA/FCAP, Caixa Postal 917, 66000 - Belém, Pará, Brasil.

eminentemente heterofíticas, juntando-se plantas diversas numa mesma área cultivada. A idéia baseia-se na possibilidade do desenvolvimento radicular dessas plantas em estratos ou níveis diferentes e, dada a possível variação quantitativa e qualitativa das necessidades dessas culturas, em nutrientes básicos, a agricultura ecológica também propiciaria um melhor aproveitamento da área. Naturalmente, que questões de ordem econômica e ecológica devem ditar a harmonização da consorciação.

Em geral, em quase todas as culturas perenes é permitido, logo nos primeiros anos de desenvolvimento da cultura, algum grau de consorciação. A seringueira enquadra-se perfeitamente nesta assertiva. A consorciação com a seringueira tem sido motivo de ativa investigação, principalmente, nos grandes centros mundiais de produção de borracha e se tem concentrado no atendimento ao pequeno produtor, o "small holder", objetivando a produção de alimentos para auto-sustentação, com pequeno excedente destinado à comercialização.

Trabalhos desenvolvidos na Malásia, Tailândia, Indonésia e Sri-Lanka confirmam que em terrenos satisfatórios com bom manejo, consorciações com culturas alimentares podem, perfeitamen

te, ser conduzidas sem efeitos adversos sobre a seringueira, nos dois primeiros ou três anos após o plantio. Entretanto, a pesquisa tem concentrado sua ação para proporcionar à consorciação segurança econômica e biológica na escolha das culturas ancilares.

No Sudeste Asiático tem-se dado preferência para cultivos de maior valor econômico como milho, banana, amendoim, melancia, porém a tradição acaba orientando o plantio de arroz de sequeiro.

Trabalhos levados a efeito na África Ocidental conduzem à idêntica conclusão, porém ali, a exemplo do que ocorre na Malásia, é feita ainda maior restrição à consorciação da seringueira com a mandioca, em virtude da alta incidência de enfermidades da raiz, principalmente a provocada pelo fungo *Ridigoporus lignosus*, comprovadamente facilitada pelo cultivo da mandioca, que ainda apresenta o inconveniente do revolvimento do solo durante sua colheita.

A prática usual da consorciação é quase que totalmente restrita à área dos pequenos produtores porém, eventualmente, é possível que o setor das plantações industriais adote algum método de consorciação, no primeiro ou dois primeido

ros anos do plantio, principalmente se o preparo da área for totalmente mecanizado, no sentido de minimizar os altos custos do estabelecimento da cultura principal, no caso a seringueira.

No Brasil, a pesquisa com culturas consorciadas com a seringueira, ou mesmo cultivos mistos, no qual a seringueira acha-se associada com outras plantas perenes ou mesmo semiperenes, encontra-se em estágio inicial, não obstante alguns dados preliminares já obtidos de experimentos conduzidos, principalmente, pelo Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira e Dendê (CNPSP), com sede em Manaus.

Sendo uma tecnologia de fácil transferência e adaptação, a inferência dos dados experimentais de outros centros produtores de borracha, associados aos resultados colhidos dos trabalhos de pesquisa do CNPSP e da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), aliados às observações de campo realizadas em plantios de pequenos heveicultores que, principalmente nas regiões de Tomé-Açu, no Pará, Outro Preto, em Rondônia, e Rio Branco, no Acre, têm a seringueira consorciada com hortigrangeiros e outras culturas perenes, é possível oferecer, à guisa de sugestão, alguns esboços de sistemas alternativos

do uso do solo em culturas intercalares no plantio da seringueira.

Os sistemas de produção preconizam para a região amazônica a seringueira plantada no espaçamento de 3 m x 7 m e nas entrelinhas o estabelecimento da *Pueraria phaseoloides* como leguminosa de cobertura. Para as pequenas plantações e nas áreas de ocorrência de pronunciada estação seca, a cobertura de puerária poderá ser substituída pela regeneração de vegetação natural, dado o perigo de incêndio que a leguminosa apresenta na época de profunda estiagem.

A nível de pequeno produtor é viável a prática da consorciação da seringueira com arroz, milho, feijão, amendoim, melão, melancia, abacaxi, mamão, banana, algodão herbáceo etc.

Mesmo em plantio consorciado poderá ser estabelecida uma única cultura ancilar, como "plantio solteiro", ou, ainda, um conjunto, no sistema de rotação de culturas.

A escolha do sistema, ou do cultivo, ou cultivos a serem realizados, estará na dependência dos fatores econômicos, ecológicos e sociais anteriormente discutidos.

À exceção do mamão, banana e abacaxi, as outras culturas ocupariam as entrelinhas da se-

ringueira somente no primeiro ano de plantio. Quaisquer das culturas a serem implantadas deverão distar nunca menos que 1,5 m da linha da seringueira. Esta distância permitirá que, mesmo no início do segundo ano de plantio, e em áreas mecanizadas, os restos da cultura sejam incorporados com grades, sem injuriar o sistema radicular da seringueira, estabelecendo-se em seguida a leguminosa de cobertura, se for o caso.

Na associação de cultivos, onde o plantio da seringueira se faz com culturas subsidiárias do tipo permanente ou semipermanente, é mais expressivo o volume de experimentação realizada pelos órgãos nacionais de pesquisa com a seringueira.

Este sistema é muito mais complexo por exigir modificações nos dispositivos básicos de campo, com alterações no espaçamento da seringueira, a fim de ajustá-lo à associação de cultivos. No "stand" normal, a sombra lançada pela seringueira impedirá boas colheitas.

É importante observar que quaisquer das culturas estabelecidas, associadas com a seringueira, ocuparão transitoriamente a área. O objetivo fim é a produção de borracha, daí a necessidade de manter uma população de seringueira,

por hectare, capaz de, retirada a cultura subsidiária, ainda permanecer uma densidade que garanta a sua exploração em bases econômicas e racionais. A seringueira não poderá ser utilizada meramente como planta de sombreamento, sob pena da densidade por hectare comprometer o rendimento econômico da sua exploração. No Brasil, não obstante o volume de pesquisa que estuda essa associação, ainda não existem evidências experimentais que possibilitem a definição de sistemas, em decorrência da própria natureza da cultura (planta perene).

Dados e observações preliminares, inferidos dos experimentos em desenvolvimento e de alguns cultivos particulares, permitem que sejam tecidas algumas considerações sobre esse tipo de agricultura na Amazônia.

Seringueira x cacau - O cacau é planta que necessita de sombra nos primeiros estágios de desenvolvimento; entretanto, quando entra na fase produtiva requer luz para atingir os melhores níveis de produtividade. Neste caso, a sombra teria que ser raleada. Nessa oportunidade o agricultor teria que optar por um dos cultivos, eliminando ou desbastando a níveis desejáveis aquele que, no momento, apresentasse mercado em condições desvantajosas.

Ainda quanto ao cacau, ele é atacado por uma enfermidade causada pelo fungo *Phytophthora palmivora*, que também ataca a seringueira. Isto poderá constituir-se problemas nas áreas de ocorrência dessa enfermidade.

Seringueira x guaraná - A exemplo do cacau, também o guaraná é planta que necessita de sombra nos primeiros estágios de desenvolvimento, entretanto, posteriormente, ele precisa de luz para melhor produzir. Em experimentos instalados em 1975 no CNPSD, duas linhas de guaranazeiro estão plantadas no espaçamento de 4 m x 4 m entre linhas de seringueira. A seringueira está plantada no espaçamento de 4 m x 12 m o que confere uma densidade de 208 plantas por hectare. O guaranazeiro produziu aos quatro anos de idade, cerca de 2,3 kg de sementes o que se pode considerar produção normal. O desenvolvimento da seringueira até o momento é satisfatório. Entretanto, é prematura qualquer preconização, por não se ter idéia do comportamento do guaraná quando adensar o sombreamento da seringueira.

Seringueira x café - As mesmas experiências dos cultivos anteriores no tocante à luminosidade. Experimentos instalados em Rio Branco pelo CNPSD testaram a associação da seringueira com algumas cultivares de café do tipo arábica e robusta.

Até o momento, o café está vegetando e produzindo bem; entretanto, a seringueira, que está no espaçamento de 4 m x 12 m tem uma densidade bastante diluída, por hectare. As linhas de café, estabelecidas no espaçamento de 4 m x 4 m, distam também 4 m da linha de seringueira. Receia-se que o aumento da sombra possa facilitar o ataque de "ferrugem" (*Hemileia vastatrix*) do café, principalmente sobre as cultivares do tipo arábica, o que condicionaria a eliminação do café ou, então, o desbaste da seringueira, para melhorar as condições de ambiente do cafeeiro. A 'robusta', ou cultivares híbridas com a 'arábica', em decorrência da resistência que apresentam à "ferrugem" do café, poderá limitar o problema.

Seringueira x pimenta-do-reino - Até o momento, esta associação tem-se mostrado a mais eficiente.

Normalmente, a pimenta-do-reino, nas regiões de cultivo tradicional, é seriamente atacada por uma enfermidade causada pelo fungo *Fusarium solani* var. *piperis*, a "podridão da raiz", que encurta sobremodo a vida econômica da planta. Observações de campo, posteriormente comprovadas experimentalmente, mostraram que um ligeiro sombreamento reduzia o nível de incidência da

enfermidade sobre a pimenteira. Entretanto, assim como a exemplo do cacau, café e guaraná, também a pimenta-do-reino precisa de luminosidade abundante para produzir bem. Por outro lado, na Amazônia, de solos predominantemente pobres, a pimenteira necessita de aplicação maciça de fertilizantes para apresentar os melhores rendimentos.

Em experimentos conduzidos na FCAP, essa associação de cultivos, até o momento, tem-se mostrado eficaz. A grande vantagem é que a pimenta-do-reino, logo no segundo ano de plantio, primeiro de produção, produziu em média 200 g de pimenta-preta por planta, o que se constitui uma apreciável renda suplementar para o pequeno agricultor. Nesse experimento, atualmente com três anos de idade, as seringueiras estão plantadas obedecendo ao esquema de linhas duplas 3 m x 5 m, afastadas tanto quanto necessário, para permitir o interplântio de três, quatro, cinco, seis e sete linhas de pimenteiros, dispostas no espaçamento de 2 m x 3 m. Os resultados parciais estão indicando que o melhor desempenho é alcançado com a associação de três linhas de pimenteira entrelinhas duplas de seringueira, o que ainda confere ao seringal um "stand" de 444 plantas por hectare.

Algumas vantagens podem ser apontadas para esse tipo de associação de cultivo, como por exemplo:

- A pimenta-do-reino proporcionar expressiva renda subsidiária logo nos primeiros anos de plantio;

- A seringueira se beneficia do efeito residual do fertilizante aplicado, quase sempre em abundância, para a pimenteira;

- A associação concorre para diminuir a incidência de enfermidades de raiz da pimenteira.

Todas as consorciações ou associações até então estudadas, para estabelecimento junto com a seringueira, têm sido realizadas com plantas que necessitam de bastante insolação para melhor produzir.

Atualmente, a FCAP estuda a consorciação de plantas, de valor econômico, para serem estabelecidas dentro do seringal desenvolvido, já em fase de produção, onde prevalece um nível acentuado de sombreamento, cerca de 70% de sombra.

A atenção concentrou-se em plantas produtoras de óleos essenciais, de grande valor e demanda no mercado e cuja colheita seja procedida

somente da parte aérea da planta, a fim de evitar revolvimento de solos, além de proporcionar ao cultivo um caráter semipermanente.

Estão sendo testadas, consorciadas com a seringueira, (seringal em produção) três plantas produtoras de óleo essencial: patchuli, citrônella e capim-limão (limon-grass).

Nesse experimento tem-se mostrado muito animador o comportamento do patchuli e do capim-limão que, no primeiro corte, produziram, respectivamente, o equivalente da 1.181 e 1.979 kg de massa verde por hectare, o que se considera uma produção razoável.

Os dados experimentais são ainda prematuros e não se tem idéia da qualidade do óleo produzido nessas condições de sombreamento.

Algumas vantagens podem ser apontadas para esse tipo de consorciação:

- Realiza-se em seringal adulto, em plena produção;

- Apresenta importante renda subsidiária dado o valor do produto (óleo essencial);

- Estabelecimento da associação da seringueira com cultivos semiperenes, sem ser necessá

rio modificar o "stand" e disposição de campo do cultivo principal;

- A seringueira beneficia-se do efeito residual do fertilizante aplicado na cultura subsidiária;

- Os tratos culturais dispensados à cultura ancilar concorrem para manter limpo o seringal.

Seringueira x seringueira - Outra interessantíssima consorciação, que vem sendo posta em prática, é o interplântio de viveiros de seringueira no seringal em desenvolvimento. Pequenos viveiros têm sido conduzidos satisfatoriamente quando estabelecidos em seringal de um ano de idade. A utilização transitória do viveiro proporciona adequada manutenção do seringal, permitindo, ainda, que este se beneficie do efeito residual dos fertilizantes aplicados no viveiro. Neste caso, como nos anteriores, é guardada uma distância mínima de 1,5 m da linha de seringueira para plantio da cultura subsidiária.

Como conclusão, pode ser ressaltado que a consorciação de culturas é um método intensivo de cultivo, o qual requer cuidados especiais não somente no plantio, no uso de fertilizantes, como também no eficiente controle das enfermidades

e pragas, para, dessa forma, poder beneficiar si
multaneamente a seringueira e a cultura em con-
sórcio.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO PERMANENTE DE CULTURAS ANUAIS

Agostinho Lamarão de C. Ribeiro^{1/}

RESUMO: O sistema tradicional de agricultura migratória, praticado pelos indígenas desde antes do descobrimento do Brasil, foi adotado pelos colonizadores europeus que, com o aumento da população e com o auxílio de instrumentos cortantes melhores que os dos indígenas, passaram a derrubar extensas áreas de florestas, no afã de produzir mais e mais as culturas alimentares anuais de que precisavam; tal método, que consiste na derruba, queima e plantio entre tocos, também adotado pelos colonizadores da Amazônia, é por muitos considerado como o único método capaz de permitir a utilização dos solos firmes das regiões tropicais úmidas com culturas anuais, mediante a utilização curta de no máximo três anos, intercalada por um pousio florestal longo, de modo a permitir o restabelecimento da fertilidade dos solos utilizados. O sistema de produção ora enfocado fundamenta-se na utilização de solos portadores de "Capacidade de Uso" compatível com a utilização por culturas anuais, obedecendo tanto a aspectos tecnológicos de conservação dos solos, como a fatores ecológicos que, modificados em razão de desmatamentos, devem ser restabelecidos, se

^{1/} Eng^o Agr^o, DFA/Pará. Rua Padre Prudêncio 208
66000 - Belém, Pará, Brasil.

não de igual forma, mas de forma adaptada; se não em iguais proporções, mas em proporções que permitam a manutenção ou o aumento da camada humosa do solo, bem como o desenvolvimento de organismos e microorganismos adaptados à nova condição de cobertura vegetal e de mobilização do solo. O sistema estudado tem por finalidade a fixação dos rurícolas em suas propriedades agrícolas, mediante a implantação de áreas permanentes de culturas anuais, capazes de permitir o desenvolvimento paralelo de outras atividades exploratórias e, em última instância, o desenvolvimento socioeconômico dos próprios rurícolas.

A AGRICULTURA TRADICIONAL DE DERRUBA E QUEIMA QUE TEM CAUSADO AOS SOLOS E AO MEIO AMBIENTE

Por ocasião do descobrimento do Brasil, os portugueses, que primeiro se instalaram nas regiões litorâneas do novo continente, encontraram indígenas praticando uma agricultura rudimentar. Com o uso de instrumentos cortantes primitivos, costumavam derrubar pequenos trechos de florestas, deixando a vegetação abatida secar sobre o solo, para em seguida atear fogo, que se incumbia de efetuar o resto da limpeza das áreas; nelas plantavam milho, batata-doce, mandioca e outras culturas, que utilizavam como alimento, juntamente com o obtido na caça e na pesca. Este processo empírico de preparo de áreas de cultivo, nas regiões de florestas, foi adotado pelo

colonizador europeu que, com o aumento da população e com o auxílio de instrumentos cortantes melhores que os dos indígenas, passou a derrubar extensas áreas de florestas, devastando-as, no afã de produzir mais e mais os alimentos que precisava.

O método acima - também adotado pelos primeiros colonizadores da Amazônia, assim como pelos imigrantes nordestinos que aqui chegaram fugindo das secas prolongadas do Nordeste brasileiro, para a extração de látex nos seringais nativos e para o trabalho agrícola com culturas temporárias - continuou e continua sendo utilizado na quase totalidade, tanto no desbravamento da floresta como no preparo das áreas de cultivo das culturas alimentares.

No Estado do Pará, os plantadores de tabaco das regiões de campos naturais dos municípios de Bragança, Capanema e Primavera - com base na adubação orgânica proveniente do esterco bovino, aplicado pelo processo de parcaagem - preparando suas áreas de cultivo revolvendo o solo à enxada, com arado de tração animal ou com arado de tração mecânica; uns poucos agricultores da Transamazônica (no trecho com solo fértil originário de material diabásico situado entre Altamira e Itaituba) também preparam áreas de cultivo pa-

ra culturas temporárias por meio de arações, com animal ou motomecanizada.

A agricultura tradicional de derruba e queima - amplamente difundida não apenas na Amazônia, mas em outras regiões dos trópicos úmidos (Indonésia, África etc.) - é por muitos considerada como o único método capaz de permitir a utilização dos solos destas regiões com culturas temporárias, mediante a utilização curta de no máximo três anos, intercalada por um pousio longo de dez a vinte anos, de modo a permitir o restabelecimento da fertilidade dos solos trabalhados; desta forma, a derruba e a queima - para o preparo de áreas de cultivo nos trópicos - têm sido consideradas um "mal necessário", por proporcionar a auto-subsistência dos rurícolas dessas regiões, através do plantio de milho, arroz, feijão, mandioca e outros produtos obtidos de culturas de ciclo curto.

O restabelecimento da fertilidade dos solos, trabalhados pelo método de derruba e queima, só é conseguido a níveis semelhantes aos da floresta primitiva, após longo pousio; entretanto, quando a densidade demográfica de uma região agrícola aumenta, de modo a obrigar os agricultores à redução do pousio a níveis inferiores a dez anos, o efeito das queimadas sucessivas logo

se faz sentir, promovendo o empobrecimento acelerado dos solos.

O empobrecimento acelerado dos solos, devido ao uso continuado do fogo ou seu uso em curtos períodos, pode ser explicado do seguinte modo:

Os vegetais retiram nutrientes minerais do solo em proporções que variam de 2 e 5%, em relação à biomassa por eles produzida; tais nutrientes, pela ação da fotossíntese, combinam-se com hidrogênio, oxigênio e carbono, retirados da água (H_2O) e do ar atmosférico (CO_2), para a produção de compostos orgânicos, formadores dos tecidos vegetais e indiretamente dos tecidos dos animais que deles se nutrem.

No processo de formação dos tecidos orgânicos, detritos escretados, bem como animais e vegetais mortos são depositados sobre a superfície do solo ou em mistura com sua camada superficial, constituindo a matéria orgânica bruta do mesmo; o referido material, abundante nas florestas tropicais úmidas pela contínua deposição de material orgânico, é atacado por insetos, fungos, bactérias e outros microorganismos, seguindo uma seqüência repetitiva de digestão, proliferação e morte (combustão biológica), da qual re-

sulta uma substância escura, também orgânica, de constituição coloidal complexa, denominada húmus, na qual estão contidos os nutrientes minerais originalmente retirados do solo pelos vegetais.

O processo de transformação da matéria orgânica não cessa, entretanto, ao atingir a forma de húmus; ele continua, devido a agentes climáticos (água, ar, luz e calor) e biológicos (animais e vegetais vivos), até atingir a forma de substâncias químicas diversas, assimiláveis, tal como se encontravam inicialmente no solo.

Sendo o húmus um produto intermediário de um ciclo, que podemos chamar de "Ciclo da Matéria Orgânica do Solo", o seu conteúdo depende da diferença entre a acumulação da matéria orgânica bruta e a velocidade de sua transformação em substâncias não orgânicas; assim, esquematicamente, podemos representar o referido ciclo da forma apresentada na Fig. 1.

Embora todos os componentes do ciclo demonstrado sejam importantes, vale ressaltar, especificamente, a importância do húmus, que representa um dos principais fatores de produtividade do solo, pela interferência benéfica de suas propriedades físicas, químicas e biológicas, expressa do seguinte modo:

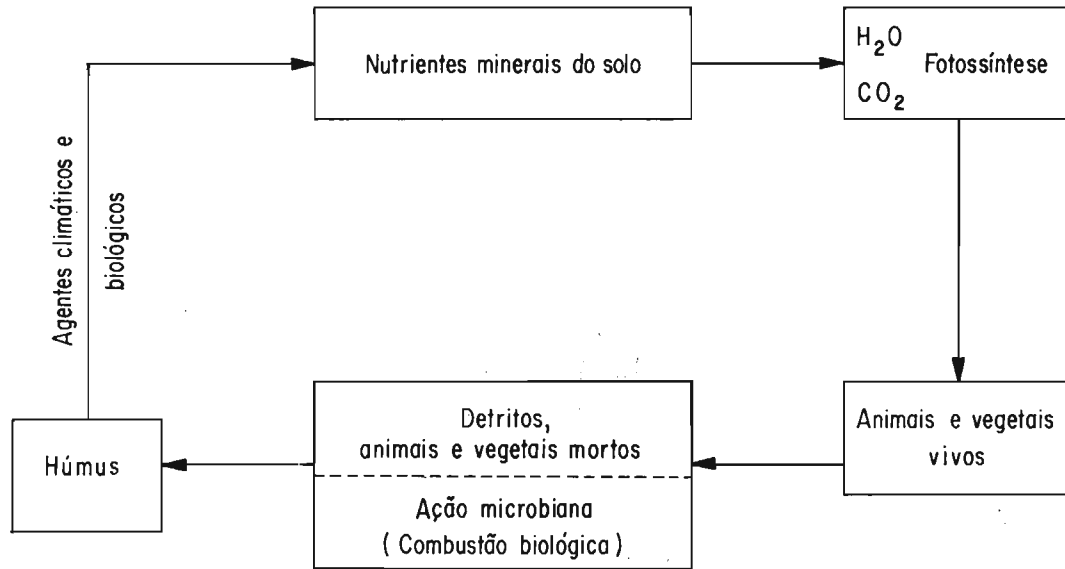


FIG. 1 - Ciclo da matéria orgânica do solo.

- o húmus apresenta grande capacidade de absorção de água, podendo reter quantidade de água correspondente a uma vez e meia em relação ao seu peso, facilmente absorvida pelas raízes das plantas, juntamente com os nutrientes nele contidos;

- promover a aglutinação das partículas dos solos arenosos, bem como a granulação dos solos argilosos, melhorando a sua textura e estrutura;

- pelo fenômeno da absorção, o húmus retém cátions junto às suas partículas, em proporções duas a trinta vezes superiores aos colóides minerais do solo, opondo-se, desta forma, ao arraste e perda dos mesmos pela água das chuvas;

- os ácidos orgânicos e enzimas, resultantes do processo de humificação da matéria orgânica no solo, concorrem à solubilização de nutrientes minerais contidos nas rochas, liberando-os em favor da nutrição vegetal, em proporções compreendidas entre 30 e 90% superiores ao poder de extração dos referidos nutrientes pelos vegetais, em solos minerais;

- a maior ou menor presença de organismos ou microorganismos no solo depende diretamente do seu teor de húmus; esses seres vivos, além de

participarem ativamente da humificação da matéria orgânica, desenvolvem outros processos bioquímicos importantes, como a fixação do nitrogênio do ar atmosférico no solo, fertilizando-o.

O fogo, processando uma combustão acelerada, destrói integralmente o material orgânico produzido pela ação fotossintética, liberando para a atmosfera gás carbônico (CO_2) e água de constituição da matéria orgânica, como também nitrogênio, sob a forma elementar não assimilável pelos vegetais, exportando, desta forma, todo o nitrogênio retirado do solo pelas raízes, empobrecendo-o de um elemento tão importante para a nutrição vegetal.

As cinzas, que correspondem aos nutrientes minerais extraídos do solo pelas plantas (produto final, resultante da combustão violenta da matéria orgânica, depositado na superfície do solo), ficam expostas à erosão laminar hídrica, perdendo-se em grande parte, antes de ser assimiladas pelas culturas.

Em consequência da destruição da matéria orgânica bruta, o húmus do solo tende a desaparecer, e com ele a capacidade de adsorção dos nutrientes minerais. Tais nutrientes, quer provenientes de cinzas, quer de adubações químicas tornam o solo mais sujeito ao empobrecimento rá-

pido, em decorrência do fenômeno da lixiviação.

Pela ação do fogo, o "Ciclo da Matéria Orgânica do Solo" sofre grandes alterações, passando a ser representado conforme a Fig. 2.

Parece que a exuberância da floresta, a rapidez, na maioria das vezes, de sua auto-recuperação e o comodismo que a natureza proporciona aos habitantes das regiões tropicais têm concorrido para que um sistema de cultivo reconhecidamente maléfico, até mesmo por muitos rurícolas, permaneça inalterado até nossos dias. No entanto, já se dispõe de conhecimentos e recursos tecnológicos e infra-estruturais capazes de proporcionar uma utilização racional de nossos solos, menos sujeita a riscos decorrentes de variações climáticas, muito mais produtiva e economicamente mais rentável do que o sistema indígena, o qual, após o desbravamento inicial de uma área necessária e propícia à produção de culturas temporárias, passa a concorrer unicamente para a devastação de florestas, muitas vezes típicas de preservação permanente, concorrendo para o empobrecimento dos solos por elas protegidos.

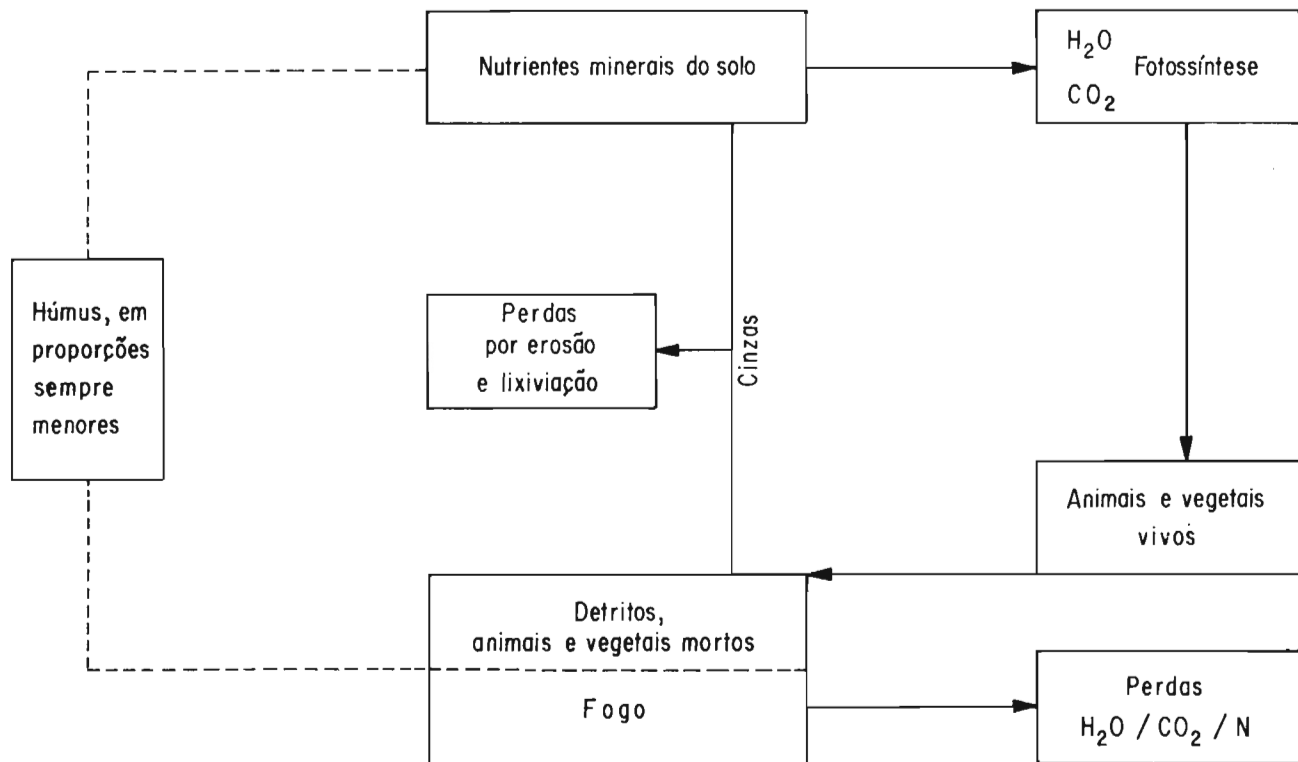


FIG. 2 – Ciclo da matéria orgânica do solo após a ação do fogo .

TENTATIVA PARA MODIFICAÇÃO DO SISTEMA DE CULTIVO

As primeiras tentativas de destocamento e utilização dos solos por meios mecânicos, para a produção de culturas temporárias em regiões tropicais úmidas, coincidem, aproximadamente, com a época de introdução dos primeiros tratores de esteira, equipados com lâmina (Buldozer), e os tratores de roda, nestas regiões. Entretanto, desde o início e até há pouco tempo, os resultados sempre se mantiveram desanimadores por várias razões, citando algumas delas a seguir:

- desmatamento e destocamento, executados com máquinas pesadas, equipadas exclusivamente com lâmina, concorrendo para a remoção da camada superficial húmica dos solos, tornando-os menos férteis;

- arações profundas em solos de delgada camada húmica superficial (10 cm, por exemplo), levando-a para o subsolo e trazendo para a superfície solos de menor fertilidade;

- não aplicação de práticas conservacionistas dos solos, expondo-os à ação da erosão hídrica acelerada;

- escolha inadequada dos solos desbravados, sem levar em consideração fatores limitantes, tais como: textura excessivamente arenosa,

pedregosidade excessiva, pequena profundidade efetiva, declividade acentuada e outros;

- aplicações de fertilizantes minerais que, mesmo proporcionando aumento de produtividade de das culturas implantadas, não correspondiam, em termos econômicos, às aplicações efetuadas.

Os fracassos freqüentes parecem confirmar a opinião mais generalizada de que as máquinas agrícolas concorrem para a destruição mais rápida dos solos do que o próprio fogo, em regiões tropicais úmidas como a Amazônia. Tal fato tem motivado uma posição comodista dos que trabalham nestas regiões, que pode ser representada pela seguinte expressão popular: "dentre os males, o menor".

É sabido que tanto a mecanização agrícola, como a aplicação de defensivos modernos, fertilizantes minerais etc., quando mal aplicados, causam transtornos ao solo e ao meio ambiente, maiores do que aqueles causados por métodos exploratórios tecnologicamente rudimentares.

Fato também comprovado é que outras regiões do mundo, localizadas em zonas temperadas ou frias, igualmente sofreram problemas de empobrecimento acelerado de seus solos, devido ao seu uso inadequado; citando-se, como exemplo, as ter

ras pretas e fecundas das depressões da bacia do Mississippi-Missouri, nos Estados Unidos da América do Norte. Entretanto, os habitantes dessas regiões souberam reconhecer os erros cometidos e os corrigiram de tal modo que solos esgotados e quase totalmente degradados voltaram a produzir colheitas abundantes, às vezes até maiores do que as obtidas na primeira fase de exploração.

O CULTIVO RACIONAL EM TERRENOS DESTOCADOS

O manejo de solos tropicais de terra firme com culturas temporárias - por processo mecânico, a partir do destocamento e desenraizamento - é viável, tanto em termos práticos como econômicos, embora os mesmos sejam, na maior parte, constituídos por Oxissolos, geralmente ácidos e pobres em bases trocáveis, bem como submetidos a índices pluviométricos elevados (de 1.800 mm a mais de 2.500 mm anuais). Fundamenta-se sua aplicação na utilização de solos portadores de "capacidade de uso" compatível com a finalidade referida, obedecendo tanto a aspectos tecnológicos de conservação dos solos como a fatores ecológicos que, modificados em razão do desmatamento, devem ser restabelecidos, se não de igual forma, mas de forma adaptada; se não em iguais proporções, mas em proporções que permitam a manutenção ou o aumento da camada húmida do solo, bem

como o desenvolvimento de organismos e microorganismos adaptados à nova condição de cobertura vegetal e mobilização do solo.

O sistema de manejo ora enfocado tem por finalidade a fixação dos rurícolas em suas propriedades agrícolas, mediante a implantação de áreas permanentes de culturas temporárias, capazes de permitir o paralelo desenvolvimento de outras atividades exploratórias e o desenvolvimento socioeconômico dos rurícolas que o venham a praticar, tendo por base o sistema de cultivo rotativo, conforme Tabela 1.

Assim, uma área de cultivo é dividida em cinco glebas e todas elas são trabalhadas ano após ano, de modo diferente do ano anterior, tanto com respeito às práticas de preparação do solo, como em relação às culturas que as ocupam, durante cinco anos consecutivos. Somente no sexto ano de utilização da área de cultivo as culturas tornam a ocupar as mesmas glebas que ocuparam no primeiro ano, recomeçando, deste modo, um novo ciclo de rotação que se repetirá por mais cinco anos, e assim sucessivamente.

Especial atenção deve ser dispensada às práticas conservacionistas do solo, a serem aplicadas em função da topografia das áreas de cultivo, de modo a reduzir a erosão hídrica a níveis

TABELA 1. Esquema básico do cultivo rotativo

Glebas	1º ano Início do ciclo	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano Retorno do ciclo
G-1	Ca AV	AV	Fm Mi + F	Ar + Ma	Ma	Ca AV
G-2	AV	Fm Mi + F	Ar + Ma	Ma	Ca AV	AV
G-3	Fm Mi + F	Ar + Ma	Ma	Ca AV	AV	Fm Mi + F
G-4	Ar + Ma	Ma	Ca AV	AV	Fm Mi + F	Ar + Ma
G-5	Ma	Ca AV	AV	Fm Mi + F	Ar + Ma	Ma

CONVENÇÕES:

Ca = Calcário

Fm = Fertilizantes minerais

AV = Adubo verde

Mi = Milho

F = Feijão

Ar = Arroz

Ma = Mandioca

toleráveis. Por outro lado, dados relativos a regimes pluviométricos - conforme a Fig. 3, e, se possível, outras informações climatológicas - são necessários à aplicação do sistema de manejo em questão que, juntamente com os dados culturais das espécies vegetais participantes do esquema exposto, irão permitir o estabelecimento de um "cronograma de execução" (Tabela 2) de todas as atividades necessárias ao êxito do empreendimento.

É fácil notar que, pelo método exposto, o manejo dos solos tropicais de terra firme apresenta grande complexidade, face à necessidade da aplicação conjunta do complexo de conhecimentos tecnológicos agrícolas já disponíveis. A viabilização econômica, na sua aplicação, não é conseguida imediatamente, mas no decorrer de alguns anos (sete anos, aproximadamente) (Tabelas 3 e 4), por causa das despesas iniciais elevadas, para o desbravamento e implantação das áreas de cultivo e do progressivo "aumento de fertilidade" das mesmas, cujo aspecto constitui um assunto altamente polêmico.

Deve ficar bem claro, entretanto, que não se pode ficar acomodado, aceitando uma tecnologia exploratória primitiva e predatória, pela simples razão de causar "menores males". É pre-

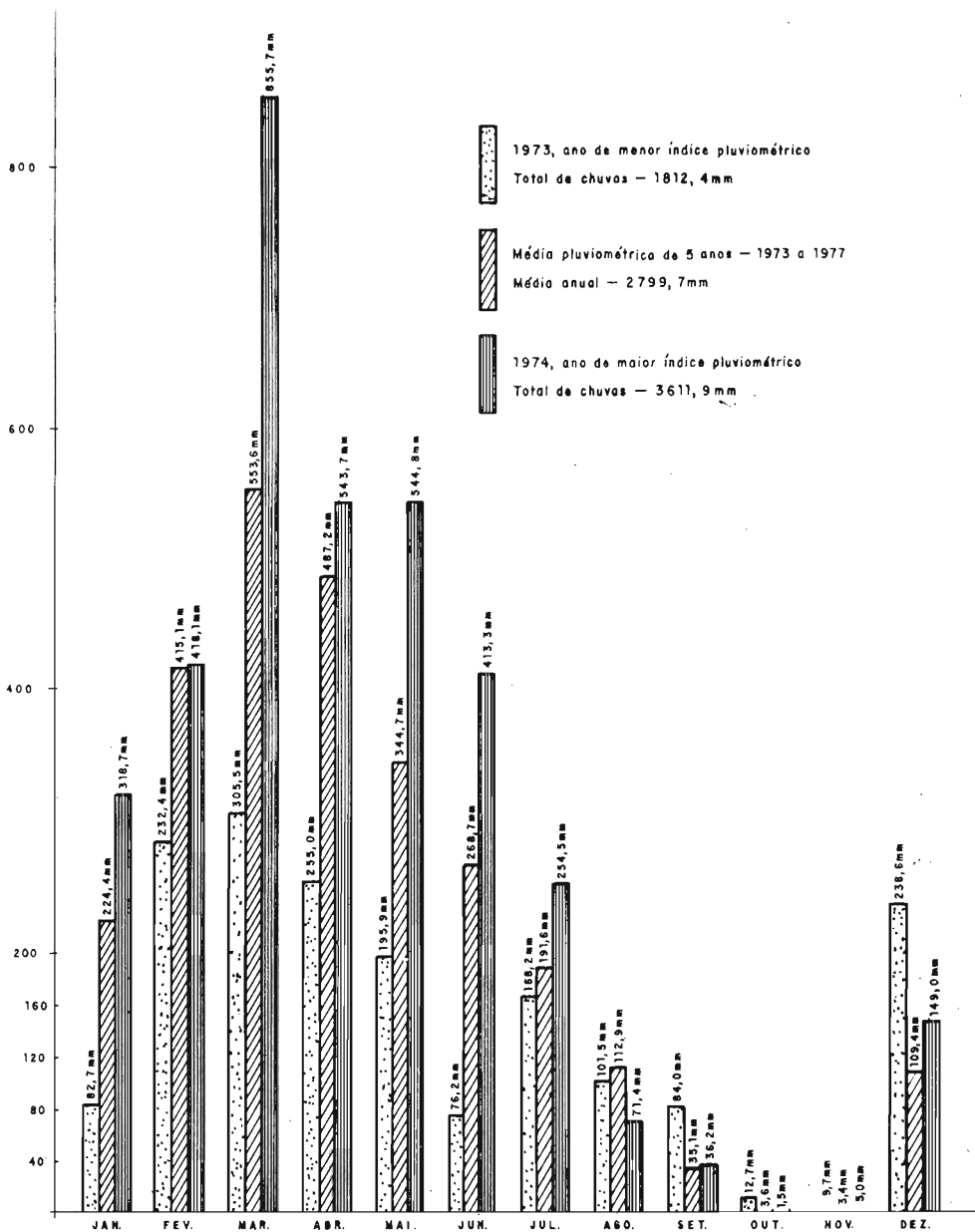


FIG. 3 — Precipitação conforme dados fornecidos pelo posto meteorológico da estação experimental de Tracuateua — Bragança — Pard.

TABELA 2. Cronograma de execução

ATIVIDADES	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	
1-Destocamento e desenraizamento		G - TODAS																			
2-Aração					G-TODAS								G-2							G-3	
3-Gradagem						G-TODAS							G-3-4		G-2	G-2			G-2	G-3-5	
4- Aplicação de calcário						G-1-2-3															G-5
5-Aplicação de fertilizantes							G-3														G-2
6-Plantio de milho							G-3														G-2
7-Plantio de arroz								G-4													G-3
8-Plantio de mandioca								G-5						G-4							
9-Plantio de feijão													G-3								
10-Plantio de adubo verde							G-1-2														G-5
11-Ceifa do adubo verde													G-2								G-1
12-Desbaste do milho							G-3														G-2
13-Capinas								G-3-4-5			G-3-5			G-3	G-4						
14-Quebra do milho											G-3										
15-Colheitas												G-3-4			G-3	G-1					G-5
16-Secagem												Mi - Ar			F						
17-Combate a pragas e doenças							SEMPRE	QUE	NECESSÁRIO												

ciso partir para uma modificação tecnológica radical no campo das culturas temporárias, de modo a possibilitar o desenvolvimento dos agricultores de baixa renda que com elas trabalham, sustentáculo do desenvolvimento agrário da região amazônica, apesar do desenvolvimento e importância econômica de outras atividades agropecuárias e florestais desenvolvidas nesta região.

O CONTROLE DOS SOLOS DAS ÁREAS PERMANENTES DE CULTURAS TEMPORÁRIAS

O solo de uma área de cultivo não pode ser considerado como elemento passivo no processo produtivo, principalmente tratando-se de sua utilização intensiva e permanente, conforme o sistema rotativo em questão.

Sabe-se que os solos possuem características físicas, químicas e biológicas que se mantêm quase inalteradas quando o ambiente permanece com poucas alterações, como no caso dos solos de mata virgem. Entretanto, retirada a mata, essas características sofrem modificações profundas, até atingir um novo equilíbrio físico, químico e biológico, adaptado à nova condição de cobertura vegetal herbácea ou arbustiva.

É lógico e natural que alterações muito mais profundas e freqüentes que as acima citadas

TABELA 3 - Comparação entre despesas e rendimentos

Anos	Despesas (em Cr\$)	Rendimentos (em Cr\$)
1º	25.006,00	7.400,00
2º	15.249,00	10.550,00
3º	15.249,00	15.400,00
4º	15.249,00	18.050,00
5º	15.249,00	21.650,00
6º	15.249,00	21.650,00
7º	15.249,00	21.650,00
TOTAL	116.500,00	116.350,00

TABELA 4. Rendimento provável em cinco anos

Produtos	Valor unitário atual (kg)	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º		Valor total (Cr\$1,00)
		Quant. (t)	Valor (Cr\$1,00)	Quant. (t)	Valor (Cr\$1,00)	Quant. (t)	Valor (Cr\$1,00)	Quant. (t)	Valor (Cr\$1,00)	Quant. (t)	Valor (Cr\$1,00)	
Milho	1,50	1	1.500	1,1	1.600	1,2	1.800	1,3	1.950	1,5	2.250	9.150
Arroz	2,00	1	2.000	1,4	2.200	1,3	2.600		3.000	1,7	3.400	13.200
Feijão	3,00	0,3	900	0,4	1.200	0,5	1.500		2.100	1	3.000	8.700
Mandioca		6		11		19				26		
Farinha	2,00	1,5	3.000	2,75	5.500	4,75	9.500		11.000	6,5	13.000	42.00
Total	-	-	7.400	-	10.550	-	15.400	-	18.050	-	21.650	73.050

Fonte: Resultados obtidos na área de estudo demonstrativa da DEMA-AP, instalada no Campo Agrícola da Linha do Equador, em Macapá-AP).

ocorram em solos constantemente trabalhados por máquinas agrícolas, recebendo a aplicação de corretivos, fertilizantes e defensivos, bem como plantados periodicamente com culturas diversas; por isso, especial atenção deve ser dispensada ao comportamento dos solos das áreas permanentes de cultivo de culturas temporárias, de modo a evitar ou corrigir comportamentos prejudiciais a sua produtividade, ou melhorar práticas que concorram para um maior rendimento.

Dentre os comportamentos desfavoráveis, que devem ser evitados ou corrigidos, podem ser citados:

- formação de camada compacta no subsolo. Dentre outras formas, pode ser evitada pelo plantio de vegetais portadores de sistema radicular pivotante, como as leguminosas arbustivas que, além de romperem a camada compacta no início de sua formação, concorrem ao transporte, para a superfície do solo, dos nutrientes minerais arrastados por lixiviação para camadas profundas, inacessíveis às plantas portadoras de raízes fasciculadas.

- desequilíbrios de nutrientes minerais no solo. Ocorrem tanto em consequência dos fenômenos da erosão e lixiviação como em consequência

da diferença quantitativa de extração dos diversos nutrientes minerais pelas plantas, quer originários do próprio solo, quer a ele aplicados por adubações químicas. Às vezes, aplicações continuadas de uma mesma fórmula de adubação (N - P - K), em um mesmo tipo de solo, para uma mesma cultura, concorrem para a diminuição de produtividade da cultura, após algum tempo de sua aplicação, em virtude de se ter estabelecido o desequilíbrio referido no solo. Para evitar que tal comportamento venha a ocorrer nas áreas permanentes de culturas temporárias, coletas de amostras do solo para análises químicas são necessárias, inicial e periodicamente, de modo a permitir o estabelecimento de termos comparativos de níveis de nutrientes no solo que nos indiquem as correções a serem efetuadas, por ocasião de novas aplicações de fertilizantes minerais. (Fig. 4).

- Outros:

Quanto aos comportamentos favoráveis a serem aprimorados, devem ser utilizados:

Aumento do húmus da camada superficial do solo e, conseqüentemente, de sua fertilidade.

"Os trópicos úmidos estão situados na faixa ecológica do globo, onde os processos biológicos são mais acentuados e a produtividade primária-

ria dos ecossistemas alcança seus valores mais elevados". Tal condição, embora bastante conhecida, tem sido usada inadequadamente pelo processo tradicional de cultivo, face à destruição da biomassa pelo fogo. Por outro lado, tocos e troncos de árvores, sempre presentes nas áreas sob cultivo tradicional, dificultam ou mesmo impedem a aplicação de práticas conservacionistas dos solos.

O cultivo racional em terrenos destocados, além do emprego de práticas conservacionistas dos solos, permite a aplicação de corretivos e fertilizantes, necessários à correção das suas deficiências naturais e à reposição das perdas de nutrientes minerais, com a utilização adequada da extraordinária capacidade do processamento biológico das regiões tropicais úmidas, através do aumento do teor de húmus nos solos das áreas de cultivo, pela incorporação aos mesmos de elevado volume de material orgânico, proveniente da parte aérea da leguminosa utilizada na adubação verde, da vegetação espontânea invasora sempre presente e dos resíduos culturais, como da parte subterrânea correspondente às raízes das diversas espécies vegetais e dos organismos e microorganismos do solo, todos eles participantes do

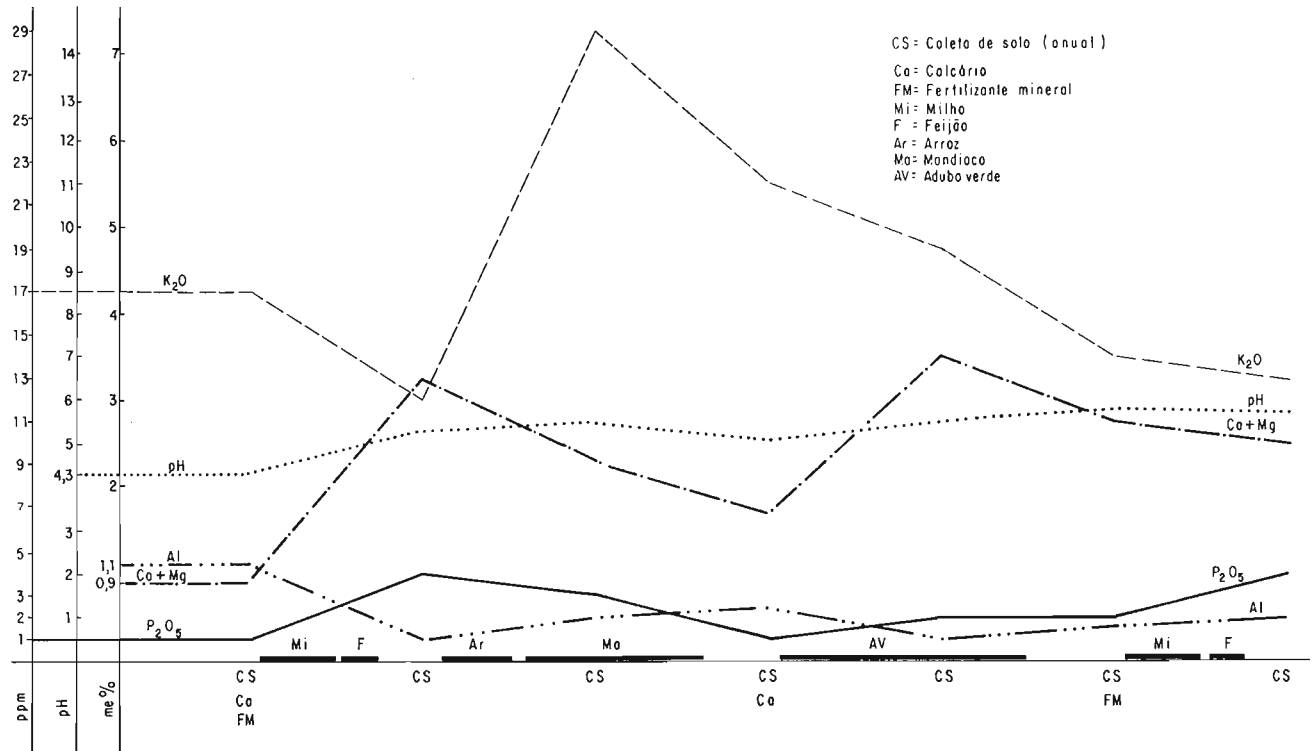


FIG. 4 - Comportamento do solo.

processo de transformação da matéria orgânica em húmus.

A recuperação da fertilidade dos solos tropicais de terra firme, pelo sistema de manejo ora exposto, é representada pela Fig. 5.

Economicidade crescente do processo produtivo, aliada ao aumento de produtividade das culturas.

Em todo empreendimento agrícola, este é um comportamento que deve ser buscado e continuamente aprimorado, não sendo necessárias, por conseguinte, maiores explicações sobre o assunto.

Vale citar, entretanto, que aumentos de produtividade de 230% e 180%, nas culturas de mandioca e feijão, respectivamente, foram atingidos, na área de estudo implantada no Campo Agrícola da Linha do Equador, em Macapá, Território Federal do Amapá, nos anos de 1970 a 1976 (Tabela 4).

MÉTODO DE DIFUSÃO DO CULTIVO DE SISTEMA RACIONAL

A fim de que se possa levar a bom termo a implantação de um método de trabalho que implique na aplicação de técnicas modernas de cultivo, com despesas iniciais elevadas, normalmente fora do alcance financeiro dos rurícolas da Ama-

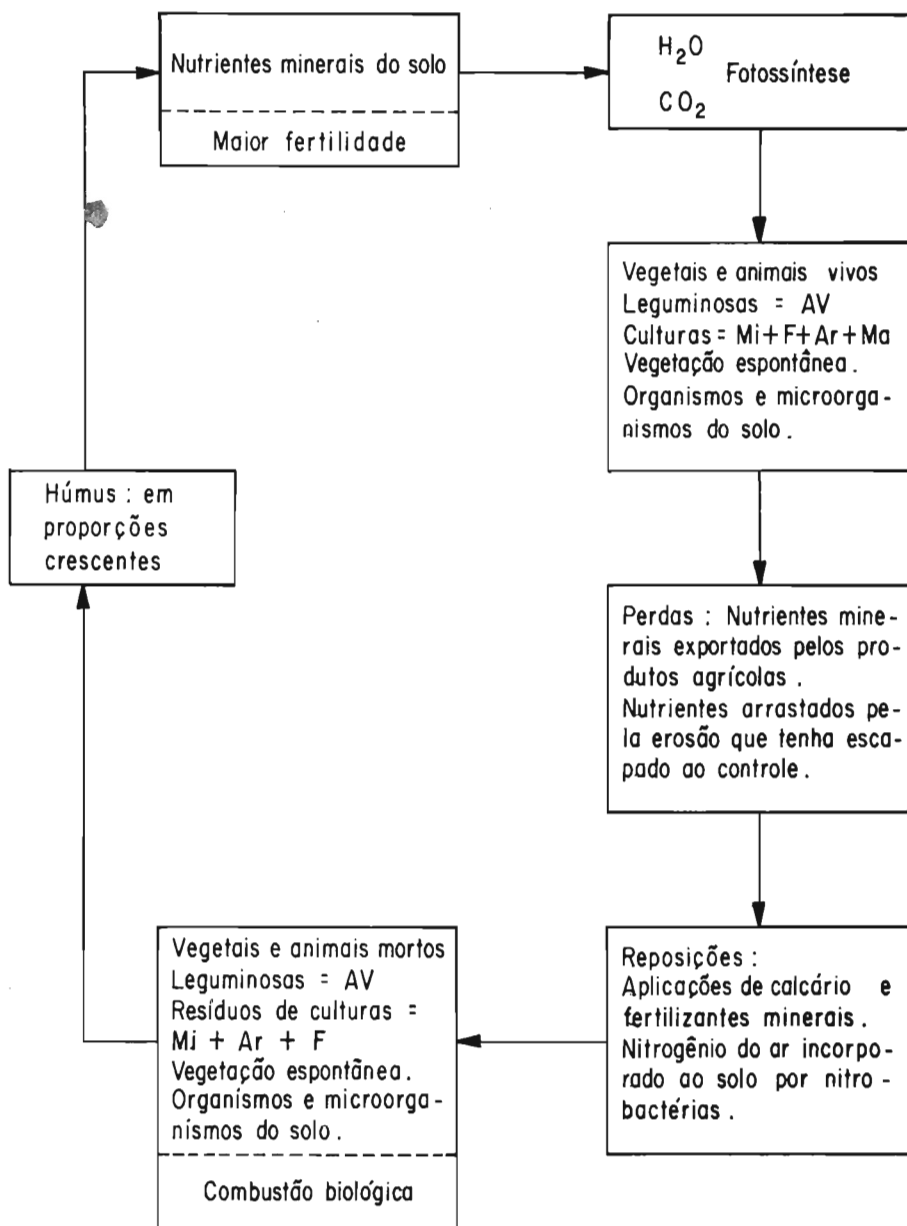


FIG. 5 – Processo de recuperação da fertilidade dos solos tropicais.

zônia, torna-se necessário o delineamento de uma sistemática adequada a sua difusão, envolvendo a participação dos setores técnico, agrônomico, creditício e associativo, de modo a permitir que os agricultores que venham a adotar o novo método o façam devidamente orientados, financiados e assistidos, reduzindo ao mínimo os riscos de insucesso.

O organograma apresentado na Fig. 6 tem por objetivo proporcionar uma melhor visualização do acima exposto, juntamente com as explicações a seguir:

a) cabe ao setor técnico, devidamente apoiado pela pesquisa, desenvolver as seguintes atividades:

- entrosar-se com o setor creditício, no sentido de estabelecer um plano de financiamento a longo prazo e a juros módicos, mesmo para os agricultores que não disponham de garantias físicas suficientes para empréstimos de grande monta, contudo portadores de conceito moral elevado;

- orientar o setor creditício quanto ao montante necessário para cada financiamento, e quanto às épocas de liberação das suas parcelas;

- encaminhar ao setor creditício os agricultores a serem financiados;

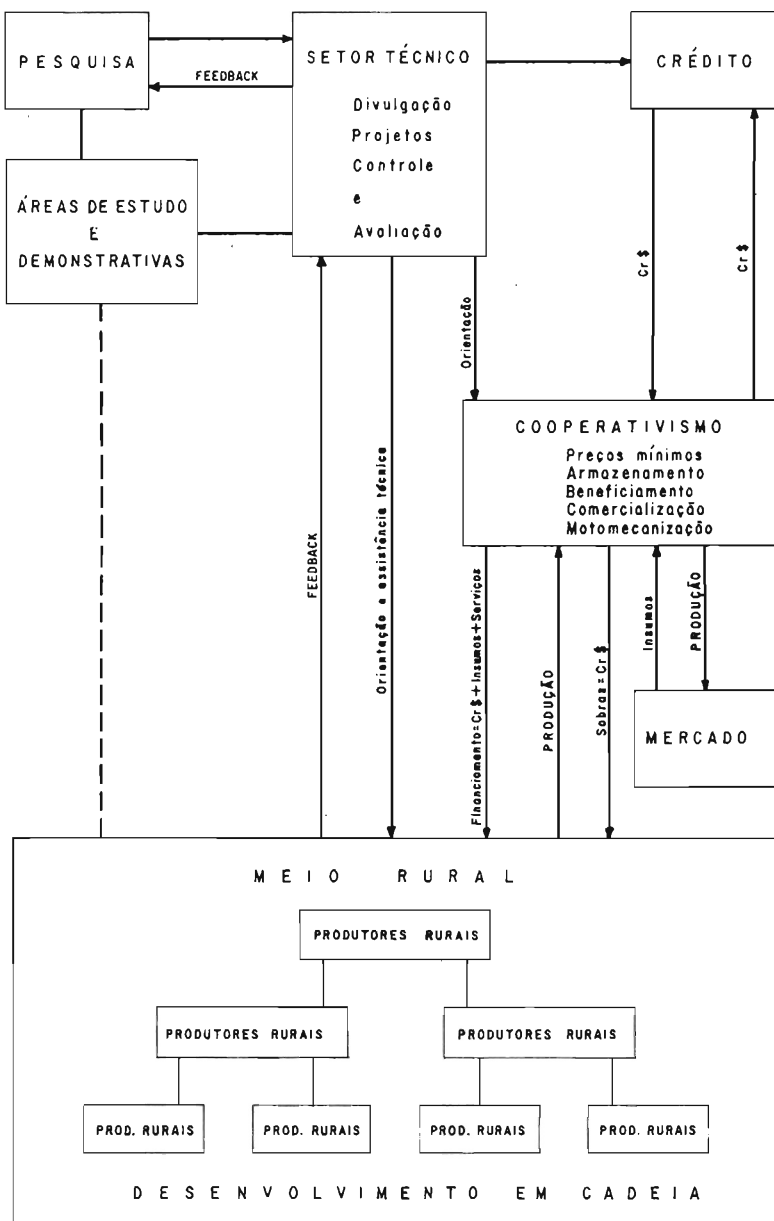


FIG. 6 — Organograma de difusão de um sistema de cultivo proposto.

- orientar o setor associativo quanto à aquisição, no "mercado", de insumos necessários ao meio rural, para fornecimento aos agricultores financiados, como parte de seus financiamentos;

- orientar o setor associativo quanto ao montante em dinheiro que deve ser fornecido a cada agricultor, bem como insumos modernos e serviços, componentes do financiamento;

- orientar o setor associativo quanto à aplicação de preços mínimos, armazenamento, beneficiamento e conservação dos produtos agrícolas;

- selecionar, no meio rural, agricultores portadores de características de liderança, dispostos a seguir as orientações técnicas, e apresentá-los ao setor creditício para financiamento;

- escolher, nas propriedades agrícolas áreas apropriadas ao emprego do método em foco;

- orientar tecnicamente os agricultores que adotarem o novo método.

b) Ao setor creditício caberá:

- após uma seleção, financiar os agricultores anteriormente selecionados pelo setor técnico, através do setor associativo.

c) O setor associativo deverá:

- estabelecer perfeito entrosamento com os setores técnico e creditício;

- adquirir, no "mercado", insumos necessários ao meio rural;

- receber, armazenar, beneficiar e comercializar os produtos agrícolas dos associados;

- pagar os compromissos bancários;

- restituir aos associados as sobras dos recursos resultantes da comercialização, após serem saldados os compromissos bancários e as despesas inerentes ao próprio setor associativo.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, P. de T. Agricultura nos trópicos úmidos; potencial e limitações. Itabuna, CEPLAC, s.d.
- MARQUES, J.Q. de A. Manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra. III aproximação. Rio de Janeiro. Escritório Técnico de Agricultura Brasil-Estados Unidos, 1971. 433p.
- PFEIFFER, E. Fécondité de la terre. Méthode pour conserver ou rétablir la fertilité du sol. Le principe bio-dynamique das la nature. s.n.t.
- RIBEIRO, A.L.C. Rotação de culturas. In: ENCONTRO DE ENGENHEIROS-AGRÔNOMOS DO PARÁ, 1. Informe. Belém, 1977.
- RIBEIRO, A.L.C. Sistema de produção racional de culturas temporárias para terras firmes da região amazônica, tendo por base a rotação de culturas. In: ENCONTRO DE ENGENHEIROS-AGRÔNOMOS DO PARÁ, 1. Informe. Belém, 1977.

CONDIÇÕES E JUSTIFICATIVAS PARA PRODUÇÃO DE CONSÓRCIOS NA AMAZÔNICA, ENFOQUE TEÓRICO

Jean Dubois¹

O objetivo da presente exposição será apresentar e analisar, de maneira precisa, determinados parâmetros primordiais, que justificam e condicionam a adoção de sistemas de produção em consórcio, com referência especial, mas não exaustiva, a consórcios perenes.

Os cultivos de espécies alimentícias em consórcio têm uma longa tradição entre numerosas comunidades nativas dos trópicos úmidos.

As comunidades autóctones da Amazônia, que praticam exclusivamente monocultivos, constituem casos excepcionais (p. ex.: os matsiguengas, do alto Rio Urubamba no Perú. Casevitz - Renard 1972).

Amplamente generalizados entre os índios amazônicos são os consórcios temporários ou semitemporários, que abrangem um grande número de espécies (Gasché 1975, Casanova 1980).

¹Engº Florestal, Especializado em Desenvolvimento do Trópico Úmido. IICA-Trópicos. Cx. Postal 917, 66000 - Belém, Pará, Brasil.

No quadro dos consórcios nativos de ciclo curto, a distribuição espacial das espécies cultivadas é ponderada em função de dois critérios principais:

a) a acumulação mais ou menos intensa de cinzas na roça depois da queima da mata. As manchas mais ricas em cinzas são reservadas às espécies mais exigentes (bananeiras, xanthosoma, colocasia etc...).

b) a variação das características pedológicas dentro da mesma roça. Por exemplo, os Campos do "Gram Pajonal" (Perú) plantam a mandioca em monocultivo na parte alta das colinas; na parte média da ladeira, associam mandioca e milho na proporção 90-10%; o consórcio cultivado na parte baixa do declive é constituído por 60% de milho e 40% de mandioca (Denevan 1971).

Nas proximidades da maloca, os índios costumam plantar consórcios perenes, abrangendo espécies alimentícias (*Guilielma gasipaes*, fruta pão etc), frutíferas e medicinais. De um modo geral, estes consórcios perenes ocupam superfícies pequenas.

Poucas comunidades nativas da Amazônia têm a tradição de implantar e manter consórcios perenes de dimensão consistente, utilizados como fon

te essencial de produtos de subsistência; enquanto que esta tradição é profundamente enraizada e generalizada nas comunidades nativas das ilhas do Pacífico, Sri Lanka, Malásia e Índia. O sistema agroflorestal de subsistência alcança um grau de alta eficiência, por exemplo, na região de Kandy (Sri Lanka): o consórcio abrange o coqueiro e um grande número de espécies arbustivas e arborescentes alimentícias, frutíferas e condimentícias (McConnel & Dharmafala 1978).

Os estudos dos sistemas nativos de produção agrícola, ainda que incipientes, parecem indicar que os autóctones do trópico úmido, ao conjugar cultivos em consórcio e longos períodos de pousio florestal (capoeira), buscam, concomitantemente, maximizar a produção agrícola à custa de labor mínimo, o que eles alcançam mediante o consórcio múltiplo de espécies, e, por outro lado, buscam manter a capacidade produtiva de suas terras a longo prazo.

A tendência que hoje se consolida no meio científico, de generalizar no trópico úmido agroecossistemas de cultivos em consórcio, corresponde a uma crescente preocupação no que diz respeito à preservação da qualidade do meio ambiente.

Por exemplo, no que tange ao conceito de

equilíbrio macroclimatológico, é particularmente importante determinar se o produto da evapotranspiração "continental" constitui um fator preponderante do ciclo hidrológico e da economia d'água a nível de bacia.

Na Bacia do Mississipi, 90% da água recebida é de origem oceânica e, pelo menos teoricamente, uma mudança radical da cobertura vegetal natural, "a priori", não deveria provocar uma consistente modificação do ciclo hidrológico.

Quanto à Bacia Amazônica, os estudos realizados por um grupo de brasileiros indicam, pelo contrário, que o balanço hídrico dependeria em 61,8% da evapotranspiração continental, ou seja, depende, significativamente, da evapotranspiração, ocorrendo numa imensa vastidão, mormente, coberta por florestas (Molion 1975; Marques et al. 1977; Vila Nova et al. 1976).

Um desmatamento exagerado poderia modificar profundamente o ciclo hidrológico e as características pluviométricas da região. O risco de perturbação seria particularmente patente no caso de substituir vastas áreas de florestas heterogêneas e poliestratadas nativas por sistemas de produção monoestratados ou de estratificação vertical reduzida.

A essa hipótese de fragilidade no nexo ve getação - macroclima, convém superpor a baixa fertilidade da maior extensão dos solos amazônicos e o fato de que, - nessas condições de dis trofia caracterizada -, a exuberância das matas nativas decorre da conjugação de fatores clima tológicos favoráveis (água e luz solar) e biol ógicos (índice elevado de bioconversão da energia solar, mecanismos eficientes de reciclagem dos nutrientes).

Essas duas primeiras considerações, de ca ráter ecológico, não deixam de consolidar a con vicção de que os agrossistemas, que mais se as semelham ao ecossistema "mata natural", apresentariam uma maior segurança do ponto de vista da conservação do meio ambiente e uma melhor biopro dutividade, particularmente em solos distrófi cos.

A Fig. 1 ilustra este conceito, ressaltan do a incidência da arquitetura e diversificação florística do sistema de produção sobre os parâ metros bioecológicos de base (lixiviação, compac tação superficial do solo, acumulação do "litter" e húmus, grau de ocupação do solo e de eficiên cia da reciclagem de nutrientes).

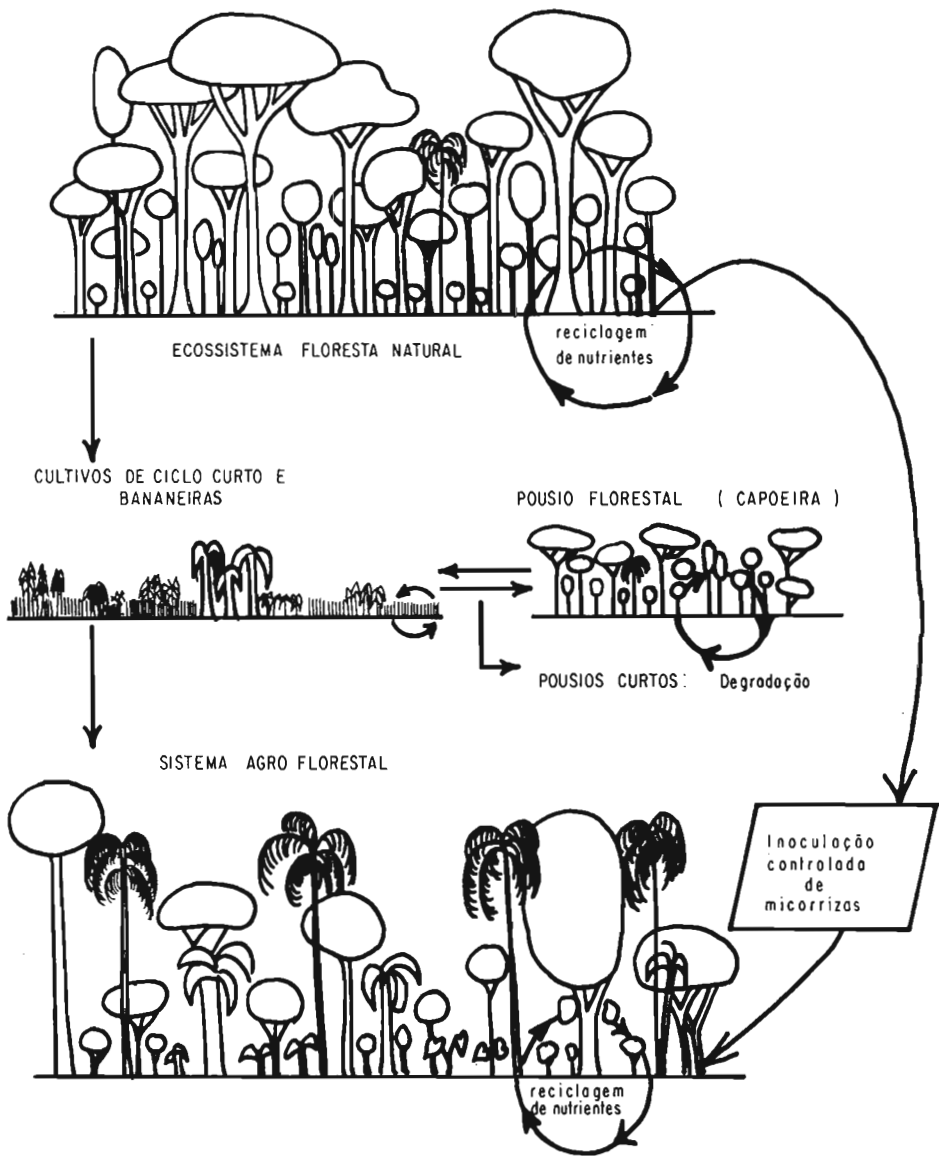


FIG. 1. Arquitetura dos Sistemas de Produção.

Convém notar que precisamos realizar, ainda, muita pesquisa antes de alcançar uma conclusão ponderada quanto à universalidade, nos trópicos úmidos, do conceito aqui esboçado.

Podemos perguntar-nos, por exemplo, se o consórcio *Elaeis - Pueraria*, de estratificação vertical, ainda relativamente rudimentar, é biologicamente inferior a sistemas de arquitetura mais sofisticados, como o consórcio *Cordia-Erythrina*-cacau, de três estratos, ou ainda o próprio ecossistema florestal natural idealmente poliestratado.

Por outro lado, segundo estudos conduzidos já há 25 anos na África Central (Yangambi) pelo INEAC, a evapotranspiração, em pastos bem manejados e em mata primária não tocada, apresentaria valores praticamente iguais.

Porém, nos dois exemplos citados, - o consórcio *Elaeis-Pueraria* e a pastagem, convém notar que a estabilidade e a rentabilidade deles dependem da qualidade de manejo e aportes periódicos de fertilizantes. Requerem, portanto, uma determinada capacidade financeira por parte dos produtores.

Com a aplicação de fertilizantes, rotações e tecnologias adequadas, os monocultivos,

mesmo de ciclo curto, podem ser eficientes no trópico úmido, em termos de produção sustentada.

Na maioria dos casos, o uso sustentado da terra por monocultivo é factível no trópico úmido por agricultores ricos que, na região, constituem ainda uma minoria social, e as expectativas de lucro dependem, em grande parte, de uma localização estratégica das áreas cultivadas e da fertilidade natural do solo, numa região onde os solos eutróficos ocupam uma baixa proporção do território.

A eficiência dos monocultivos no que tange à proteção do solo é variável, dependendo, particularmente, da densidade de cobertura que podem proporcionar (comparar, por exemplo, o monocultivo da cana-de-açúcar e o monocultivo da pimenta-do-reino).

O uso de "mulch" pode amenizar os efeitos prejudiciais do monocultivo.

Assegura-se uma melhor proteção do solo pela introdução de leguminosas de cobertura (e.g: *Elaeis* - *Pueraria*, cana-de-açúcar - Kudzu, *Piper nigrum* - mulch - Siratro, ...). Mas já se trata, na realidade, de consórcios!...

Independentemente dos argumentos ecológicos aqui aludidos, convém analisar os aspectos re

lacionados ao rendimento dos consórcios e dos respectivos monocultivos.

Na maioria dos casos, ainda que cada um dos componentes do consórcio tenha, geralmente, um rendimento inferior ao do monocultivo correspondente, a soma das safras do consórcio proporciona quase sempre uma renda maior por unidade de superfície. Esta vantagem se deve a uma melhor ocupação do espaço aéreo e do solo. As exceções a esta regra são atribuídas a fatores de incompatibilidade ou competição (competição pela luz, competição radicular, efeitos alelopáticos...). No caso do consórcio "*Cordia-Erythrina* -cacau (ou café)", por exemplo, se a *Erythrina* não for submetida à decapitação anual e podas adicionais, ela provoca uma sensível queda na produção do cultivo principal (comparar a condução deste consórcio na Costa Rica e em Tomé-Açu).

O modelo dinâmico de crescimento de um plantio uniforme de coqueiros "altos", - de densidade tradicional -, é tal que possibilita cultivos intercalados rentáveis durante dois períodos da vida do coqueiro, segundo experiências realizadas na Malásia Ocidental (Denamany et al. 1978 e Sheperd et al. 1977):

a) de um lado, durante os seis a oito primeiros anos após o plantio dos coqueiros (arroz, milho, mamão, banana, pimenta-do-reino...);

b) e, por outro lado, após o vigésimo ano (mandioca e outros cultivos de ciclo curto, pasto, espécies perenes, particularmente o cacau).

Entre, aproximadamente, o oitavo e o vigésimo ano, o sombreamento provocado pelos coqueiros dificulta a manutenção de consórcios rentáveis.

As características favoráveis de sombreamento em plantios maduros de coqueiros "altos" são aproveitadas na Malásia e na Índia para o manejo de diversos consórcios:

a) consórcio coqueiro-cacau: a produção de copra não é afetada pelo cultivo intercalado de cacau (Shepherd 1977), pelo menos, quando as reservas de água no sítio não constituem um fator limitante.

Uma pesquisa desenvolvida na Tailândia sugere a existência de relações sinérgicas entre os dois cultivos (Nair et al. 1975).

b) em Sumatra e Java, os consórcios múltiplos com coqueiros são praticados tradicionalmente, particularmente nas pequenas propriedades

rurais, constituindo um dos sistemas de maior rentabilidade financeira nesta região (Watson 1980).

As espécies integradas no consórcio são o coqueiro, arroz, milho, mandioca, amendoim, feijão, gengibre, patchuli, pimenta-de-cheiro, café, banana, cravo, cinamomo, jaca e outras espécies frutíferas e, em geral, a pimenta-do-reino apoiada nos fustes dos coqueiros.

Os consórcios com o dendê apresentam fatores limitantes mais intensos pelo menos, a partir do quinto ou sétimo ano após o plantio, graças à densidade da sombra.

Uns consórcios experimentados na Malásia Ocidental (Lee Aik & Kasbi 1978), na Sierra Leone (Nifor s.d.) e na Nigéria (Sparnaaij 1957; Lagemann et al. 1975) estão produzindo, todavia, resultados animadores durante a fase juvenil do desenvolvimento do dendê.

A maioria das nossas espécies cultivadas são heliófilas. As espécies, que antes de sua domesticação convivem no sub-bosque de matas nativas, têm, "a priori", uma capacidade de produção quando cultivadas sob sombra. Porém, um grau exagerado de sombra (com efeitos adicionais de maior competição radicular) provoca um sensí-

vel decréscimo da rentabilidade efetiva na maioria dos casos.

No que tange ao cacau, por exemplo, os rendimentos máximos são observados em monocultivos estabelecidos em solos eutróficos, condições ótimas de reservas d'água no solo e fertilização periódica do solo.

Segundo Alvim (1966), a principal vantagem do sombreamento é aparentemente compensar fatores desfavoráveis tais como a baixa fertilidade do solo, deficiência de água e a incidência de pragas e doenças.

Neste caso, o sombreamento, que automaticamente concretiza um consórcio, é basicamente um dispositivo de compensação.

Existem, no entanto, plantas domesticadas que mantêm seu caráter original de espécie umbrófila obrigatória (p. ex.: o cardamomo = *Elettaria cardamomum*), requerendo, portanto, o cultivo em consórcio (p. ex.: consórcio bananeira-cardamomo).

Os sistemas agroflorestais densos e cultivos perenes em consórcio poliestratado apresentam vantagens, que muitas vezes não recebem toda a atenção que merecem. Gostaríamos de caracterizar algumas delas:

a) Vantagens ergométricas

O agricultor que pratica exclusivamente uma agricultura de ciclo curto desempenha suas tarefas de campo em pleno sol. O desmatamento, a coivara e o preparo da terra para cultivos de ciclo curto bem como as freqüentes limpezas realizadas em campo aberto requerem um grande gasto físico e a renovação destas tarefas ano após ano.

Uma vez implantado e verticalmente desenvolvido, o consórcio perene poliestratado providencia sombra ao camponês e produz de uma maneira contínua, exigindo somas relativamente diminutas para sua manutenção.

b) Vantagens econômicas

A manutenção de níveis satisfatórios de rendimento nos consórcios perenes poliestratados mobiliza menos insumos que os monocultivos de ciclo curto, em regime de produção prolongada ou permanente.

A este respeito, pode-se dizer que os monocultivos intensivos, em geral, estão mais ao alcance do grande proprietário rural, enquanto que os cultivos em consórcio, particularmente os perenes poliestratificados, são mais adaptados aos projetos que visam a promoção sócio-econômica dos pequenos agricultores.

No caso de calamidade climática (seca prolongada, inundação), os sistemas agroflorestais e os consórcios poliestratados apresentam um risco agrônômico nitidamente mais atenuado que os mono e policultivos de ciclo curto.

c) Vantagens político-sociais

O nomadismo das populações rurais, em áreas de crescente pressão demográfica, constitui um dos mais árduos problemas a nível de manejo territorial e de aproveitamento racional dos recursos naturais renováveis.

Uma ampla difusão de sistemas agroflorestais e consórcios perenes poliestratados não deixaria de "enraizar" as comunidades, facilitando, portanto, o controle do avanço das fronteiras agrícolas.

Na Amazônia, grandes extensões de matas nativas são convertidas em pastos, no quadro de projetos de pecuária extensiva.

Em determinados tipos de solos e climas tropicais, uma pastagem bem manejada pode contribuir para melhorar as características originais do solo (Falesi 1976).

Porém, convém admitir que, na prática, a maioria das pastagens artificiais estabelecidas na Amazônia são mal manejadas.

Por outro lado, não se tomou em conta a necessidade de manter grupos de árvores ou cortinas arborizadas para a proteção do gado: os animais transitam sem nenhum abrigo, transpirando de um modo contínuo e levam mais tempo para chegar ao seu peso de corte.

Para consolidar um sistema silvo-pastoril, temos basicamente duas alternativas:

a) ao derrubar e queimar a mata, manter em pé umas árvores judiciosamente selecionadas. O maior problema reside no fato de que muitas árvores da mata nativa, uma vez isoladas, sofrem um choque fisiológico e morrem, e não sabemos quais as espécies capazes de resistir a este choque. Por outro lado, as leguminosas arborescentes da mata nativa não teriam nódulos radiculares para fixar o nitrogênio atmosférico, e quase todas não são forrageiras.

b) explorar a mata nativa e eliminar o povoamento residual e, em seguida, ao estabelecer a pastagem, introduzir espécies arbustivas e arborescentes, preferencialmente forrageiras leguminosas fixadoras do nitrogênio atmosférico.

Aqui, o fator limitante se relaciona à prática de queimas anuais das pastagens, que dificulta ou impossibilita a introdução deste sistema.

Este fator limitante seria superado no caso de pastos de *Brachiaria humidicola* que, pelo alto grau de sua agressividade, não requerem um regime de queima anual.

A associação de leguminosas forrageiras herbáceas em pastagem de *Brachiaria humidicola* é praticamente impossível, por razão desta mesma agressividade.

Sua associação com forrageiras arbustivas (*Desmodium* spp, *Leucaena*, *Desmanthus*, *virgatus*, *Sesbania* spp...) e arborescentes (*Leucaena arborescente*, *Pithecelobium saman*, *Acacia* spp...) seria viável, mas o fato deve ser verificado experimentalmente.

Daccarett & Blydenstein (1968) realizaram um estudo em Turrialba (Costa Rica) que demonstrou ser a percentagem de proteínas nas gramíneas forrageiras, que crescem ao redor de *Erythrina*, significativamente superior às taxas observadas nas gramíneas, que crescem fora da zona de influência desta leguminosa.

O uso mais generalizado de leguminosas, em sistemas perenes e outros como silvopastoris, deve ser recomendado (*Cajanus indicus*, *Inga* spp, *Tamarindus indica*, ...), inclusive a introdução de *Desmodium ovalifolium*, como leguminosa de cobertura em consórcios poliestratados.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, P. de T. O problema do sombreamento do cacauero. Cacau Atual. 3(2): 2-5, 1966.
- CASANOVA, J. El sistema de cultivo Secoya. In: CULTURES sur brûlis et évolution du milieu forestier en Amazonie du Nord-Ouest. Genève. Société Suisse d'Ethnologie. 1975. p. 129-41.
- CASANOVA, J. Estudios del "Swidden cultivation" en la Amazonía Peruana. ONERM-COTESU, Consulta Sub-Regional sobre las Actividades Corte Y Quema en el Ecosistema de Bosque Tropical, Iquitos 11-15/11/1980.
- CONSEVITZ-RENARD, F.M. Les Matsiguengas. J. Soc. Amer., Paris 61:215-53, 1972.
- DACCARETT, M. & BLYDENSTEIN, J. La influencia de árboles leguminosos y no leguminosos sobre el forraje que crece bajo ellos. Turrialba, 18(4): 405-08, 1962.
- * DENAMANY, G.; AHMED, M.S. ben & HAMID, N. bin B. Coconut intercropping systems in Peninsular Malaysia. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COCOA AND COCONUTS, 1978. Proceedings. Kuala Lumpur, Society of Planters, 1978. 12p.
- DENEVAN, M.W. Campa subsistence in the Gran Pajonal. Geographical R. 61(4): 496-518, 1971.

- DUBOIS, J. Los sistemas de producción mas apropiados para el uso racional de las tierras de la Amazonía. In: SEMINÁRIO SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y EL DESARROLO REGIONAL AMAZONICO, Bogotá, Mayo, 1979, Bogotá, IICA-Instituto Geográfico Agustín Codazzi-COLCIENCIAS, 1979. p.73-130.
- DUBOIS, J. Importância de sistemas de produção agroflorestal para a Amazônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, Belém, 1979. Anais... Belém, SAGRI-PA, 1980. v.1, p.75-89.
- FALESI, I.C. Ecossistema de pastagem cultivada na Amazônia Brasileira. Belém, CPATU, 1976. 150p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim Técnico, 1).
- GASCHÉ, J. Le système cultural Witoto. In: CULTURES sur brûlis et évolution du milieu forestier en Amazonie du Nord-Ouest. Genève, Société Suisse d'Ethnologie, 1975. p.111-28.
- HUTAGALUNG, O. & LUBIS, J. Intercropping in young oil palm. Bulletin B.P.P., Medan 3(1): 33-38, 1972.
- KENSINGER, M. The Cashinahua of Eastern Peru. s.p. Haffenreffer Museum of Anthropology, Brown University, v.1. 1975.

LAGEMANN, J.; OKIGBO, B.N. & MOORMAN, F.R.

Rootcrop oil palm farming systems, a case study from Eastern Nigeria. s.l., s. ed. 1975. 31p. Paper prepared for IITA Friday Seminar, 10 October 1975.

LEE AIK, K. & KASBI, H.B. Intercropping cocoa and oil palm. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COCOA AND COCONUTS, Kuala Lumpur, Society of Planter, 1978. 14p.

MARQUES, J.; SANTOS, J.M. dos; VILA NOVA, N.A. & SALATI, E. Precipitable water and water flux between Belém and Manaus. Acta Amaz., Ma naus, 7(3): 355-62, 1977.

MATONDANG, H. & KAHMAN, R. Intercropping with rice in smallholder project. Bulletin B.P.P., Medan, 9(3): 115-24, 1978.

MACCONNELL, D.J. & DHARMAFALA, K.A.I. The forest-garden farms of Kandy. A paper based on Management Report n^o 7, Economic Structure of Kandyan Forest-Garden Farms, FAO Agricultural Diversification Project, Peradeniya, Sri Lanka. 1978.

MOLION, L.C.B. A climatonic study of the energy and moisture fluxes of the Amazonas Basin with consideration of deforestation

effects. Madison, Univ. of Wisconsin, 1975.
Tese

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington. Tropi
cal legumes, resources for the future.
Washington D.C. 1979. 331p.

NAIR, P.K.B.; WARMA RAMA, N.E.V. & BAVAPPA, K.
V.A. Beneficial effects of crop combination
of coconut and cacao. Indian J. Agric. Sci,
45(4): 165-71, 1975.

NIFOR. Mixed cropping. In 3rd Annual Report.
s.n.t.

OKIGBO, B.N. Role of legumes in small holdings
of the humid tropics of Africa. Hawaii
University Niftal Project, College of Tropi-
cal Agriculture, 1977. p.97-117 (Miscellaneous
Publication, 145).

REED, M.E.D. & SUMANA. Economic aspect of
intercropping in immature rubber and oil palm
in Indonesia, S.P., s.ed., 1976. (UNDP/FAO
Project INS/72/004. (Note n^o 131.

SHEPHERD, R.; GILBERT, J.R. & COWLING, P.G.
Aspects of cocoa cultivation under coconut
on two estares in Peninsular Malaysia.
Planter, Kuala Lumpur, (53): 99-117, 1977.

SPARNAAIJ, L.D. Mixed cropping in oil palm cultivation. 1957. 244p. (Waifor, 3n.7).

VILA NOVA, N.A.; SALATI, E. & MATSUI, E. Estimativa da evapotranspiração na Bacia Amazônica. Acta Amaz., Manaus, 6(2); 215-28, 1976.

WATSON, G.A.; A study of tree crop farming systems in the lowland humid tropics. SP., World Bank, 1980. 2v (AGR Technical Note nº 2).

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GUARANÃ CONSORCIADO COM CULTURAS DE EXPRESSÃO ECONÔMICA

Acilino do Carmo Canto¹

INTRODUÇÃO

O guaranazeiro é originário da região amazônica. Seu uso data de muito tempo e se remonta à tradição indígena desta parte do Brasil. O Estado do Amazonas detém cerca de 80% da produção nacional e mundial.

A produção do guaraná é ainda incipiente em relação às necessidades interna e externa (Tabela 1 e 2). A produtividade média da cultura no estado - 165 kg de amêndoas secas/ano, é considerada baixa. As estimativas da produção e do déficit de amêndoas de guaraná em 1980, para o atendimento de três mercados (uso de refrigerantes) já estudados, são de 2.587 t e, para 1985, de 5.479 t de amêndoas secas (Tabela 3). Considerando os déficits projetados, e uma produtividade média de 400 kg/ha/ano, a área a ser plantada de 1980 a 1985 será de 6.467 ha e 13.697 ha, respectivamente (Tabela 3).

¹ Eng^o Agr^o, M.S. Pesquisador da UEPAE de Manaus, Cx. Postal 455, 69000 - Manaus, Amazonas, Brasil.

Ressalte-se que o uso do guaraná, atualmente, não se limita apenas ao fabrico de refrigerantes. Seus componentes químicos, elevados teores de cafeína, teobromina e teofilina, oferecem nova perspectiva graças à demanda do produto pela indústria farmacêutica.

O sistema de cultivo predominante na região é o da monocultura. Os produtores de guaraná começam a obter retorno de seus cultivos somente a partir do quinto ou sexto ano, além de deixar o solo exposto às intempéries, que nos trópicos são consideráveis. Pesquisas com consórcios visam atenuar o impacto da descapitalização na fase de implantação do guaranazal, fomentar a diversificação de culturas e identificar qual o sistema de cobertura de solo que mais o protege dos efeitos danosos do clima.

Diversos consórcios estão sendo estudados e alguns já apresentam resultados estimuladores.

TABELA 1. Produção de fruto do guaraná no período de 1970 a 1979

Anos	Quantidade (t)
1970	188
1971	204
1972	222
1973	180
1974	195
1975	221
1976	310
1977	400
1978	440
1979	650

Fonte: CODEAMA

TABELA 2. Projeção da demanda interna do guaraná

Produtos	A n o s							
	1981	%	1982	%	1983	%	1984	%
Bastão (em t)	126	17	154	16	187	16	227	15
Guaraná em pó (em t)	128	18	173	18	232	20	313	21
Extrato fluído (em litros)	320.600		405.500		512.900		648.800	
(em t) ^a	(480)	65	(610)	66	(770)	64	(975)	64
T o t a l (t)	734	100	937	100	1.189	100	1.515	100

Fonte: CEAG/AM - Guaraná - Série Perfil Industrial

^a Guaraná em rama utilizado no extrato

Taxa de Crescimento: 1975/1977

Bastão - 21,58%

Guaraná em pó - 34,52%

Extrato fluído - 26,49%

TABELA 3. Área a ser plantada para cobrir os déficits de amêndoas projetados nos três mercados estudados

Ano	Déficit projetado (t)	Produtividade (kg/ha)	Nº de hectares a serem estudados
1980	2.587	400	6.467
1985	5.479	400	13.697

Consórcio guaraná x feijão (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) + Milho (*Zea mays* L.)

As culturas de feijão e milho ocupam as entrelinhas do guaraná, aproveitando cerca de 60 a 70% da área nos dois primeiros anos, e 50% no terceiro cultivo.

Foram feitos três cultivos de feijão, utilizando-se adubação química com formulação de N, P, K na base de 30 - 200 - 60 kg/ha, 30 - 150 - 60 kg/ha e 30 - 100 - 60 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , no primeiro, segundo e terceiro cultivo, respectivamente, e os rendimentos obtidos foram de 772 kg/ha (1978), 978 kg/ha (1979) e 765 kg/ha (1980) (Tabela 4). A queda de produção ocorreu por causa da redução da área no último cultivo (50% apenas).

Já os rendimentos obtidos nos dois cultivos de milho foram 1.164 kg/ha (1978/1979) e 2.579 kg/ha (1979/1980), utilizando-se adubações químicas complementares de 60 kg de N/ha (primeiro cultivo) e 60 kg de N/ha mais 50 kg de P_2O_5 /ha no segundo cultivo. Em solos de terra firme, o produtor, no sistema usual (sem adubação e cultivo solteiro), obtém produtividade em torno de 300 e 500 kg/ha de feijão e milho, respectivamente.

TABELA 4. Produção (kg/ha) de feijão-caupi + milho, quando consorciado com guaranazeiro - 1979

Cultura	1978	1979	1980
Feijão-caupi	772 (70% da área)	978 (70% da área)	765 (50% da área)
Milho	1.164 (80% da área)	2.579 (60% da área)	-

Consórcio guaraná x batata-doce
(*Ipomea batatas* Poir)

O consórcio guaraná x batata-doce se constitui em uma das alternativas para o produtor. Caso se efetuem dois cultivos anuais de batata-doce, estes oferecem uma receita líquida que varia de Cr\$ 40.735,00 a Cr\$ 80.843,00/ha e permite ressarcir as despesas com o tutoramento do guaraná, prática viável sob o ponto de vista técnico e considerada, até então, inacessível ao produtor em virtude do seu alto custo (Cr\$ 43.060,00/ha em 1979).

De acordo com a análise de rentabilidade tecnológica, que envolve a participação da batata-doce, verificou-se que é dominante sem nenhuma probabilidade de prejuízos.

Consórcio guaraná x feijão (*Vigna unguiculata* (L) Walp) + Mandioca (*Manihot esculenta* Grantz)

Como o feijão, a mandioca é considerada um dos principais produtos da dieta alimentar do homem na região.

Utilizou-se o espaçamento de 3 m x 5 m para o guaraná. As culturas consorciadas ocuparam as entrelinhas do guaraná. O feijão foi semeado em maio/78. A cultivar utilizada foi a IPEAN V

- 69 e a adubação química foi a seguinte: 30 kg de N/ha, 200 kg de P_2O_5 /ha e 60 kg de K_2O /ha.

O rendimento médio de feijão obtido nesse consórcio foi de 560 kg/ha. Essa redução na produtividade atribui-se ao fato de que a colheita foi efetuada sob condições de intensa precipitação pluviométrica, ocasionando, portanto, alta percentagem de perda no campo.

O plantio da mandioca foi efetuado em dezembro/78, nas entrelinhas do guaraná (quatro fileiras de mandioca/entrelinhas), no espaçamento de 1 m x 1 m, aproveitando-se cerca de 80% da área, bem como o efeito residual da adubação do feijão.

As manivas utilizadas neste experimento foram oriundas do produtor local. Foram feitas duas colheitas no primeiro ano (1979), uma aos seis meses e outra aos doze meses. Procedeu-se o segundo cultivo na mesma área, desta vez utilizando-se apenas três linhas de mandioca (60% da área). Os rendimentos médios obtidos encontram-se na Tabela 5.

TABELA 5. Dados médios de produção, percentual de amido e rendimento industrial das culturas consorciadas

Culturas	Colheita	Produção kg/ha	Amido	Rendimento industrial
Feijão-caupi	-	560	-	-
Mandioca	6 meses (1979)	9.000	29	22
Mandioca	12 meses (1979)	13.000	28	20
Mandioca	6 meses (1980)	6.548	27	21

Consórcio guaraná x maracujá (*Passiflora
edulis* Var. *flavicarpa* Deg)

A cultura do maracujá constitui-se, para o estado, em uma das grandes opções agrícolas, uma vez que, no momento, há escassez do produto e perspectivas de industrialização de fruteiras regionais. Por outro lado, é planta adaptada; enquanto nos trópicos o maracujazeiro produz durante os doze meses do ano, nas outras regiões do País o período de produção é de apenas oito a dez meses.

O experimento foi instalado em maio de 1978 e tem como objetivos amortizar os custos de implantação do guaranazal e estudar o comportamento do guaraná nas condições de consórcio. O guaraná foi plantado no espaçamento de 3 m x 3 m e será conduzido no sistema de espaldeira. Ambas as culturas foram plantadas na mesma cova. Estão sendo avaliados dois espaçamentos para o maracujá, 3 m x 3 m e 3 m x 6 m. Foram feitas três adubações químicas nas dosagens de 45g de N, 45g de P_2O_5 e 30g de K_2O , por planta, durante o primeiro ano de produção do maracujá, além da adubação orgânica feita por ocasião do plantio, em que utilizaram-se 3 kg de composto orgânico por cova.

As produções obtidas em 18 meses foram de 16,3 t/ha (espaçamento 3 m x 3 m) e 10,3 t/ha (espaçamento 3 m x 6 m). Acrescenta-se que as produtividades obtidas são consideradas expressivas, se for levado em conta que em outras regiões e em cultivos solteiros, no primeiro ano, a produção, por hectare, oscila entre oito a dez toneladas.

SISTEMAS DE CONSÓRCIO PARA SOMBREAMENTO DO CACAEIRO PROBLEMAS E PERSPECTIVAS

Ivan Crespo Silva¹

Moisés Moreira dos Santos²

INTRODUÇÃO

O cacaeiro é uma planta originária do continente americano, provavelmente da bacia dos rios Amazonas e Orenoco, onde até hoje pode ser encontrado em estado silvestre. Na literatura botânica, o cacaeiro está enquadrado na família Sterculiaceae, gênero *Theobroma*, tendo sido inicialmente descrito por Charles L'ecluse sob a denominação de *Cacao fructus* e, posteriormente, por Lineu como *Theobroma cacao*.

Ecologicamente, todas as espécies do gênero *Theobroma* são encontradas no estrato inferior da floresta tropical, onde predominam condições de temperatura e umidade elevadas. A distribuição do cultivo está limitada pelo paralelo de 20°, ao norte ou sul do equador, sendo a maior concentração localizada a 10° N ou 10° S, geral

¹ Engº Florestal, Pesquisador CEPLAC/DEPEA

² Engº Agrº, Pesquisador CEPLAC/DEPEA
Cx. Postal 1801, 66000 - Belém, Pará, Brasil.

mente em áreas de pouca elevação.

A ocorrência do cacauzeiro, vegetando no estrato inferior da floresta, foi, aparentemente, o fator responsável pelo estabelecimento tradicional do cultivo sob sombreamento denso, cabroca ou sob bosque. Entretanto, investigações de ap^{ós} guerra mostraram que o cacauzeiro apresenta maior produtividade quando cultivado a pleno sol ou sob sombreamento moderado.

REQUERIMENTOS DE SOMBRA DO CACAUEIRO

Os estudos pioneiros sobre o efeito da sombra no crescimento e produção do cacauzeiro foram realizados no Colégio Imperial de Trinidad, ao final da década de 40. Os resultados obtidos revelaram que as necessidades de sombra do cultivo diminuem com a idade da planta e o nível de fertilidade do solo.

A Fig. 1 resume a relação teórica entre o grau de sombreamento e o nível de fertilidade do solo em uma plantação produtiva de cacau. Deve-se ressaltar que, nos estágios iniciais de crescimento (dois - três anos), o cacauzeiro necessita de uma intensidade luminosa variável entre 25 e 50%, sendo praticamente impossível a implantação deste cultivo sem algum tipo de proteção contra a radiação solar ou a ação dos ventos.

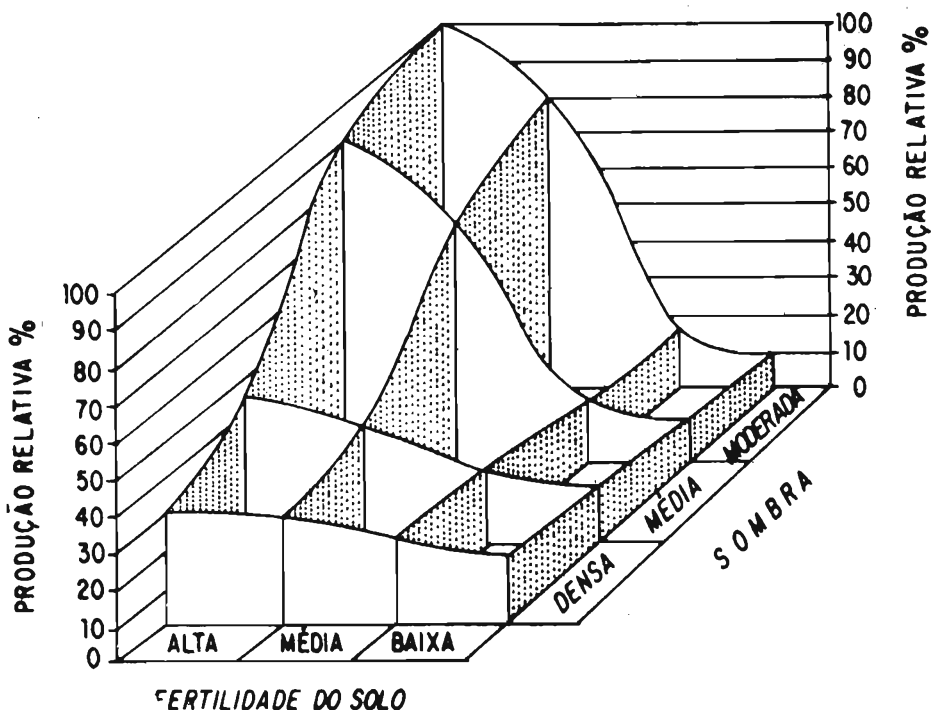


FIG. 1. Efeito da interação sombra x nível de fertilidade do solo sobre a produção do cacaveiro.

Fonte: Alvim (1977)

Experimentos efetuados em diversos países produtores demonstraram que, após o estágio inicial de crescimento ou quando a plantação encontra-se auto-sombreada, a produção do cacaveiro é mais elevada a pleno sol do que sob sombra densa.

A Fig. 2 contém os dados do ensaio realizado em Gana, durante quatorze anos, onde se observa que a remoção do sombreamento e a aplicação de fertilizantes ocasionaram aumentos de produção da ordem de 200% sobre a testemunha, sombra sem adubação. Deve-se notar, porém, que a produção dos tratamentos não sombreados começou a declinar a partir do décimo ano experimental, fato atribuído à perda de matéria orgânica e elementos minerais do solo, deficiência hídrica causada pela intensificação da ação dos ventos e maior incidência de pragas e plantas parasitas.

Em virtude dos problemas encontrados com o cultivo do cacaueteiro a pleno sol, parece que o estabelecimento da plantação sob sombreamento moderado (75 - 80% de luz) constitui o método mais econômico e adequado, para amenizar os efeitos adversos do ambiente. A redução do sombreamento de 70 - 100 árvores/ha para 30 - 35 árvores/ha, combinada com a aplicação de fertilizantes, tem sido o principal fator responsável pelos acréscimos de produção obtidos nos últimos anos, nas plantações tradicionais do sul da Bahia.

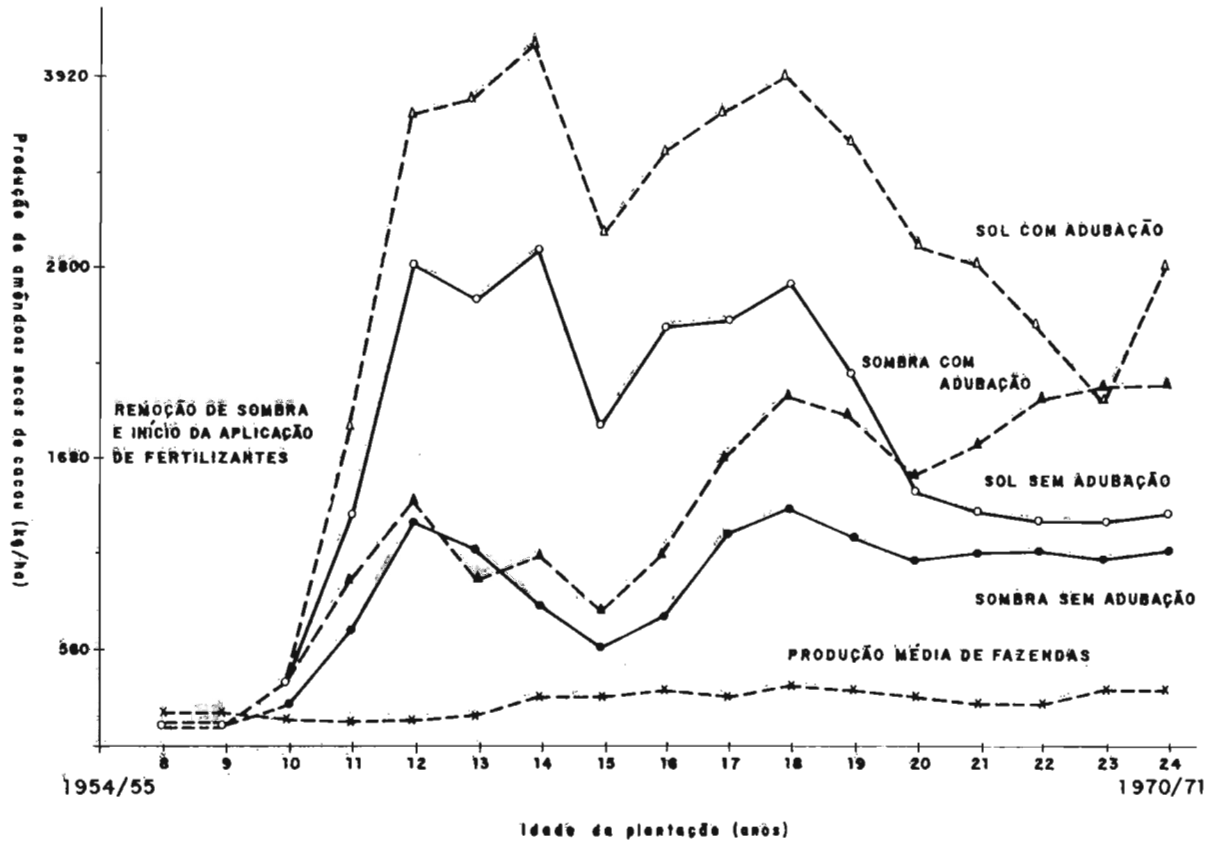


FIG. 2 - Efeitos da remoção de sombra e da aplicação de fertilizantes na produção do cacau
 Fonte: Ahenkorah et al. (1974).

Em resumo, deve-se dizer que a principal função do sombreamento é proteger o cacaueteiro de fatores adversos do ambiente, tais como: baixa fertilidade natural do solo, distribuição irregular de chuvas, evapotranspiração excessiva e maior incidência de insetos. Naturalmente, se todos esses problemas puderem ser evitados sem o uso do sombreamento, o cultivo do cacaueteiro a pleno sol é o sistema mais produtivo de exploração da cacauicultura.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CACAU

A Tabela 1 mostra os sistemas de produção atual dos principais países produtores de cacau. Deve-se ressaltar, entretanto, que nos países da África Ocidental (Gana, Nigéria, Costa do Marfim etc.) o método da cabroca ou broca do sub-bosque constitui, ainda, o sistema de estabelecimento preferido pelos agricultores locais. Nesses países, é comum a utilização da área brocada com o plantio de cultivos alimentícios (mandioca, milho, inhame, banana etc.) para consumo familiar.

Os dados da Tabela 1 indicam que, em exceção à Costa do Marfim, os demais países usam dois tipos de sombreamento: provisório e permanente. O sombreamento provisório, geralmente utilizado, é constituído de cultivos alimentícios, sendo o

sombreamento permanente de espécies da família Leguminosae. Acredita-se que as árvores dessas espécies contribuam para a economia de nitrogênio na plantação de cacau.

Na Costa do Marfim o sistema recomendado é o da regeneração natural da floresta (recrus naturelle), ficando a plantação de cacau a pleno sol no quarto ou quinto ano de campo. Em geral, essas plantações são estabelecidas em ambiente florestal, onde a mata funciona como proteção contra a ação dos ventos.

A Malásia, após a tentativa do plantio consorciado com o coqueiro (*Cocus nucifera*), experimenta atualmente o sistema de caixas (boxes) ou sombreamento lateral. O sistema consiste no plantio da gliricídia como sombra provisória, gradualmente raleada em função da idade da plantação de cacau. Ao final do quarto ou quinto ano permanece somente a gliricídia plantada nas laterais da área, em um formato semelhante ao de uma caixa (box). Os resultados obtidos, até o momento, indicam que esse sistema pode ser estabelecido em áreas de 0,8 a 1,2 ha.

TABELA 1. Sistemas de produção de cacau em diferentes países

País	Espaço do cacaueiro	Sombra provisória	Espaço.	Sombra permanente	Espaço.	Posição no mercado produtor
Costa do Marfim	2,5 m x 2,5 m	Regeneração da Floresta	-	Pleno sol	-	1º
Brasil	3,0 m x 3,0 m	Banana	3 m x 3 m	<i>Erythrina</i> spp. <i>Inga cinammona</i> <i>Gmelina arborea</i>	24 m x 24 m 18 m x 18 m 24 m x 24 m	2º
Gana	3,0 m x 3,0 m	Banana, Maniçoba, Leucaena e Mandioca	6 m x 6 m	<i>Terminalia</i> <i>ivorensis</i> , <i>Erythrina</i>	18 m x 18 m	3º
Nigéria	3,0 m x 3,0 m	Banana, Maniçoba, Leucaena e Mandioca	6 m x 6 m	<i>T. ivorensis</i> , <i>Erythrina</i> spp.	18 m x 18 m	4º
Malásia	3,0 m x 3,0 m	<i>Gliricidia</i> spp.	1 m x 1 m	<i>Albizia</i> spp. <i>Cocus mucifera</i>	18 m x 18 m 9 m (Quincoñcio)	-
Equador	4,0 m x 4,0 m	Banana	4 m x 4 m	<i>Erythrina</i> spp. <i>Inga</i> spp.	24 m x 24 m ou 18 m x 18 m	-

sombreamento permanente de espécies da família Leguminosae. Acredita-se que as árvores dessas espécies contribuam para a economia de nitrogênio na plantação de cacau.

Na Costa do Marfim o sistema recomendado é o da regeneração natural da floresta (recrus naturelle), ficando a plantação de cacau a pleno sol no quarto ou quinto ano de campo. Em geral, essas plantações são estabelecidas em ambiente florestal, onde a mata funciona como proteção contra a ação dos ventos.

A Malásia, após a tentativa do plantio consorciado com o coqueiro (*Cocus nucifera*), experimenta atualmente o sistema de caixas (boxes) ou sombreamento lateral. O sistema consiste no plantio da gliricídia como sombra provisória, gradualmente raleada em função da idade da plantação de cacau. Ao final do quarto ou quinto ano permanece somente a gliricídia plantada nas laterais da área, em um formato semelhante ao de uma caixa (box). Os resultados obtidos, até o momento, indicam que esse sistema pode ser estabelecido em áreas de 0,8 a 1,2 ha.

TABELA 1. Sistemas de produção de cacau em diferentes países

País	Espaç. do cacaueiro	Sombra provisória	Espaç.	Sombra permanente	Espaç.	Posição no mercado produtor
Costa do Marfim	2,5 m x 2,5 m	Regeneração da Floresta	-	Pleno sol	-	1φ
Brasil	3,0 m x 3,0 m	Banana	3 m x 3 m	<i>Erythrina</i> spp. <i>Inga cinammona</i> <i>Gmelina arborea</i>	24 m x 24 m 18 m x 18 m 24 m x 24 m	2φ
Gana	3,0 m x 3,0 m	Banana, Maniçoba, Leucaena e Mandioca	6 m x 6 m	<i>Terminalia</i> <i>ivorensis</i> , <i>Erythrina</i>	18 m x 18 m	3φ
Nigéria	3,0 m x 3,0 m	Banana, Maniçoba, Leucaena e Mandioca	6 m x 6 m	<i>T. ivorensis</i> , <i>Erythrina</i> spp.	18 m x 18 m	4φ
Malásia	3,0 m x 3,0 m	<i>Gliricidia</i> spp.	1 m x 1 m	<i>Albizia</i> spp. <i>Cocus mucifera</i>	18 m x 18 m 9 m (Quincôncio)	-
Equador	4,0 m x 4,0 m	Banana	4 m x 4 m	<i>Erythrina</i> spp. <i>Inga</i> spp.	24 m x 24 m ou 18 m x 18 m	-

EXPERIÊNCIA DE CONSÓRCIO DO CACAUEIRO EM PAÍSES PRODUTORES

A Tabela 2 resume a experiência de alguns países produtores, com sistemas consorciados do cacau e outros cultivos perenes de aproveitamento econômico.

O sistema de consórcio cacau x seringueira foi tentado inicialmente no Ceilão e, posteriormente, na Malásia, em plantações da Dunlop. O cacau foi estabelecido sob uma plantação normal de seringueira (476 árvores/ha), verificando-se, ao final de alguns anos, uma baixa produtividade do cacau, em virtude do excesso de sombreamento e competição interespecífica por água e nutrientes. Em um segundo experimento, o cacau foi implantado na densidade de 400, 600 e 800 plantas/ha, sob plantio raleado de seringueira. Neste ensaio, foram observadas dificuldades de formação da copa do cacau e incidência elevada de insetos. Outro problema a considerar é o fungo *Phytophthora palmivora*, agente causal da podridão parda do cacau e cancro do painel da seringueira.

TABELA 2. Alguns experimentos de consórcio do cacauero com outros cultivos perenes de aproveitamento econômico

Natureza do consórcio	Local do experimento	Início	Observações
Cacau x seringueira	Ceilão, Malásia	1959, 1960	Excesso de sombra para o cacauero no "stand" normal de seringueira e competição por água e nutrientes; hospedeiro de <i>Phytophthora palmivora</i>
Cacau x coqueiro	Malásia	1964	Provoca desbalance nutricional do cacauero graças a alta exigência em K; a rentabilidade do coco com cultivos alimentícios é maior do que com cacauero; maior rentabilidade do cacauero em monocultivo.
Cacau x laurel	Costa Rica	1974	Dificuldade na exploração econômica do laurel; renovação foliar do laurel no período seco, possivelmente com reflexos negativos para o cacauero; excesso de sombra, provocada pela densidade populacional do laurel (180 árvores/ha).
cacau x castanheira	Manaus, AM	1972-75	Excesso de sombra, ocasionando baixa produtividade do cacauero; inexistência de produção da própria castanheira.
Cacau x mogno	Ouro Preto, RO	1971-72	Ocorrência de <i>Hypsiphyla grandela</i> que dizimou o sombreamento de mogno

Na Malásia, o plantio consorciado do cacaueiro e do coqueiro foi iniciado em 1964. A idéia era aumentar a rentabilidade do pequeno produtor de coco do País. Apesar do cacaueiro contribuir para aumentar a produtividade do coqueiro, os resultados demonstraram que os elevados níveis de K, exigidos por desse cultivo, podem ocasionar um desbalance nutricional do cacaueiro e conseqüente decréscimo na produção. O estabelecimento do cacaueiro em cultivos puros, ou o consórcio do coqueiro com culturas alimentícias, tem-se mostrado mais rentável do que o sistema cacau x coco.

O sistema laurel x cacau foi implantado em Turrialba - Costa Rica, em populações espontâneas de laurel, com aproximadamente 20 anos de idade. Atualmente, o sistema se encontra em equilíbro, porém não se conhece a evolução da associação laurel x cacau, desde o princípio. Este fato impede que se façam conjecturas sobre o estabelecimento artificial de tal associação.

Vale ressaltar que o laurel, neste teste, apresentou um número médio de 180 árvores/ha, densidade normal para exploração madeireira, causando, porém, excesso de sombra para a fase produtiva do cacaueiro. Ademais, o laurel processa a renovação foliar no período seco, provocando,

possivelmente, efeitos negativos sobre o cacau.

Segundo Budowski (Informação)³, a exploração madeireira do laurel deve ser efetuada por ocasião da renovação da plantação de cacau (em torno de 50 anos), o que nos permite concluir que a importância do sistema está restrita, basicamente, à valorização potencial do terreno.

É importante mencionar que o laurel é utilizado também associado ao café, apresentando resultados satisfatórios, sem prejuízos aparentes para as duas culturas.

Na região amazônica, a primeira tentativa sistemática de consórcio do cacauzeiro foi realizada com o mogno no Território Federal de Rondônia. A incidência de *Hypsipyla grandela*, uma lagarta que ataca os brotos terminais daquele cultivo, dizimou todas as árvores do mogno. Em 1972, foi implantado o consórcio cacau x castanheira, em Manaus, no espaçamento de 15 m x 15 m, aproveitando uma plantação de castanha existente no km 3 da estrada do Aleixo. O excesso de sombra da castanheira, causando uma baixa produtividade

³ BUDOWSKI, G. Jefe Programa de Recursos Naturales. Turrialba, Costa Rica, CATIE, feb. 1978.

do cacauero, e a inexistência de produção daquele cultivo fizeram com que o experimento fosse cancelado em 1975.

Em síntese, pode-se concluir que os experimentos sobre sistemas de consórcio do cacauero com outros cultivos perenes de aproveitamento econômico são, ainda, bastante escassos e constituem um desafio para o pesquisador. Ao contrário do que tem sido obtido nos consórcios do cacauero com cultivos alimentícios (sombra provisória), onde o retorno do investimento é imediato e contribui para minimizar as despesas de estabelecimento da plantação, o seu consórcio com cultivos perenes tem apresentado problemas de difícil solução. Além disso, a experiência tem demonstrado que os cultivos perenes em monoculturas são mais rentáveis do que em sistema de consórcio.

EXPERIMENTOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DO CACAU NA AMAZÔNIA

O programa de sombreamento do cacauero na Amazônia é constituído, basicamente, de três fases: a) seleção de espécies; b) coleção de matrizes em arboreto; c) testes de campo em plantios consorciados com o cacauero.

A Tabela 3 contém um sumário dos experimentos que estão sendo executados no campo. O experimento "Determinação de Sistemas de Implantação de Lavoura de Cacau" visa conhecer o comportamento do cacaeiro nos três a quatro primeiros anos e em consórcio com cultivos alimentícios ou de interesse regional e local. O sombreamento permanente é formado por plantios heterogêneos constituídos por jacarandá, vinhático, diphyssa, laurel, gmelina, gliricídia, erythrina e ingã.

O experimento cacau x pupunha é um trabalho que objetiva determinar a possibilidade de cultivo do cacaeiro associado com uma palmeira de potencial alimentício para a região. Neste experimento, a pupunheira foi estabelecida em espaçamentos variáveis, para se determinar a melhor densidade de plantio em consórcio com o cacaeiro.

TABELA 3. Sistemas de produção em experiência na Amazônia

Experimento	Del. Exp.	Tratamentos	Locais
Det. de sistemas de implantação de lavoura de cacau	Blocos, 3 repetições	1-Cacau x banana x M ₁ 2-Cacau x guandu x M ₁ 3-Cacau x mamão x M ₁ 4-Cacau x gliricidia 5-Cacau x mamona x M ₁ 6-Cacau x maniçoba x M ₁ 7-Cacau x mandioca x M ₁ 8-Cacau x parkia sp. 9-Cacau x regeneração natural 10-Cabroca	Pará, Rondônia, Amazonas, Maranhão e Mato Grosso.
Cacau x pupunha	Blocos, 4 repetições	1-Pupunha 6 m x 6 m 2-Pupunha 8m x 8 m 3-Pupunha 6 m x 12 m 4-Pupunha 12 m x 12 m	Amazonas
Cacau x café x seringueira	Blocos, 3 repetições	1-Cacau 2-Seringueira 3-Café 4-Cacau x café x seringueira	Amazonas e Mato Grosso.
Cacau x castanheira	Blocos, 2-4 repetições	1-Castanheira 10 m x 10 m 2-Castanha 20 m x 20 m 3-Castanha 20 m x 40 m	Cametã-PA

M₁ = Sistema heterogêneo de sombreamento permanente constituído de laurel, vinhático, jacarandá, gmelina, dyphisa, Erythrina e ingã.

O objetivo fundamental do consórcio cacau x café x seringueira é amenizar ou eliminar os problemas relacionados com as principais enfermidades desses cultivos. Acredita-se que o estabelecimento desse consórcio, de forma a quebrar a continuidade populacional das espécies e oferecer proteção contra a ação dos ventos, possa reduzir a incidência de doenças nos três cultivos, especialmente de *Crinipellis perniciosa*, agente causal da Vassoura de Bruxa do cacauero.

REFERÊNCIAS

- AHENKORAH, Y; AKROFI, E.S. & ADRI, A.K. The end of the first cocoa shade and manurial experiment at the Cocoa Research Institute of Ghana. J. Hort. Sci., Science, 49:43-51, 1974.
- ALVIM, P.T. 1977. Cacao In: & KOZLOWSI, T.T. eds. Ecophysiology of Tropical Crops. s.l., 1977. p.279-313.
- BHAT, K.S. & VAPAPPA, K.V.A. Cocoa under plams, s.l., Cocoa and coconuts in Malasya, 1972. p.116-26.
- BRAUDEAU, J. El cacao. Madrid, Blume, 1975. 292p.
- BULDER, J. Some annotations in relation to intercropping policies. Cocoa and Coconuts in Malasya, 1972. p.269-74.
- LIM, D.H.K. New developments in shade for hybrid cocoa in sabah. Presprint from the International conference on cocoa and coconuts. 1978. 22p.
- MAINSTONE, B.I. A background to Dunlop work with covers and shade for cocoa. Cocoa and Coconuts in Malasya. 1972. p.102-111.
- MURRAY, D.B. A shade and fertilizer experiment with cacao. III. In: Imperial College Tropical Agriculture, Trinidad, Report on Cacao Research,

1953. 1954. p.30-37.

PONCIN, M.L. The use of shade at LUKOLELA plantations. In: Cocoa Conference, 1957. London, the Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance, 1957. p.715-29.

URQUHART, D.H. Cocoa. New York, Longmans. 1961. 293p.

WESSEL, L. Fertilizer requirement of Cacao (*Theobroma cacao* L.) in South-Western Nigeria. s.l. Koninklijk Instituut Viir de Tropen, 1971 (Comunication, 61) 104p.

EXPERIMENTOS DE CONSORCIAÇÃO COM FRUTÍFERAS NO INPA

David Arkcoll¹

INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais têm como objetivo principal a geração de produtos alimentares e florestais. Assim, depois de cultivos de ciclo curto, em vez de surgirem capoeiras, tem-se como resultado uma floresta útil. Parece que a justificativa lógica dessas idéias é o maior uso das poucas espécies de árvores capazes de produzirem alimentos básicos. Tais plantas apresentam todas as vantagens ecológicas bem conhecidas nas plantas perenes. Estas vantagens se evidenciam quando as árvores são comparadas com espécies de ciclo curto nos aspectos relacionados a mudanças climáticas (evapotranspiração, albedo, retenção de chuva, sombra e temperatura) e a mudanças e dâficas (erosão, compactação e perda de nutrientes), evitando-as. Desta forma, em 1977 foi concebido o conceito do que se veio chamar "Floresta de Alimentos".

¹ Pesquisador do INPA, Cx. Postal 478, 69000 - Manaus, Amazonas, Brasil.

VANTAGENS AGRICULTURAS DA "FLORESTA DE ALIMENTOS"

Pensando mais sobre esta idéia, o que primeiro se percebeu foram os rendimentos enormes de certas espécies sem seleção genética e sem insumos. Estes rendimentos podem ser bem maiores do que os de plantas anuais, devido à grande área e duração das folhas e das raízes de tais árvores (Tabela 1).

TABELA 1. Comparação dos rendimentos de árvores e espécies de ciclo curto.

Árvores	Rendimento (t/ha/ano)
Pupunha	10
Banana	9
Cereais	1 - 5
Óleo de dendê	5
Óleo de soja	0,5

Estudos fenológicos identificaram três espécies de bom crescimento na região: a pupunha

EXPERIMENTOS DE CONSORCIAÇÃO COM FRUTÍFERAS NO INPA

David Arkcoll¹

INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais têm como objetivo principal a geração de produtos alimentares e florestais. Assim, depois de cultivos de ciclo curto, em vez de surgirem capoeiras, tem-se como resultado uma floresta útil. Parece que a justificativa lógica dessas idéias é o maior uso das poucas espécies de árvores capazes de produzirem alimentos básicos. Tais plantas apresentam todas as vantagens ecológicas bem conhecidas nas plantas perenes. Estas vantagens se evidenciam quando as árvores são comparadas com espécies de ciclo curto nos aspectos relacionados a mudanças climáticas (evapotranspiração, albedo, retenção de chuva, sombra e temperatura) e a mudanças e dáficas (erosão, compactação e perda de nutrientes), evitando-as. Desta forma, em 1977 foi concebido o conceito do que se veio chamar "Floresta de Alimentos".

¹ Pesquisador do INPA, Cx. Postal 478, 69000 - Manaus, Amazonas, Brasil.

VANTAGENS AGRICULTURAIIS DA "FLORESTA DE ALIMENTOS"

Pensando mais sobre esta idéia, o que primeiro se percebeu foram os rendimentos enormes de certas espécies sem seleção genética e sem insumos. Estes rendimentos podem ser bem maiores do que os de plantas anuais, devido à grande área e duração das folhas e das raízes de tais árvores (Tabela 1).

TABELA 1. Comparação dos rendimentos de árvores e espécies de ciclo curto.

Árvores	Rendimento (t/ha/ano)
Pupunha	10
Banana	9
Cereais	1 - 5
Óleo de dendê	5
Óleo de soja	0,5

Estudos fênológicos identificaram três espécies de bom crescimento na região: a pupunha

(*Bactris gasipaes*), fruta-pão (*Artocarpus atilis*) e a jaca (*Artocarpus integrifolia*). Todas constituem-se em alimentos básicos em uma ou outra partte do mundo e têm grandes produções (Tabela 2).

TABELA 2. Rendimento de algumas árvores em Manaus

Árvores	kg de frutas/árvore/ano
Fruta-pão	600
Jaca	1.800
Touceira de pupunha	264

Percebem-se logo as inúmeras vantagens da produção de alimentos por árvores, quando comparada à produção de alimentos por espécies de ciclo curto. Pois as árvores possuem as seguintes características: apresentam alto rendimento em solos pobres; efetuam melhor aproveitamento de adubo e reservas de nutrientes; são plantadas uma única vez, evitando a preparação e o cultivo anuais da terra; propiciam a utilização de terreno marginal (inclinado, pedregoso e alagado); oferecem resistência à seca e inundações; oferecem resistência a pragas e doenças; têm produção e

colheita longas; permitem a co-produção de plantas anuais, perenes menores e animais; evitam a derrubada constante, fixando o homem em um mesmo lugar; e possibilitam a reciclagem de nutrientes sem trabalhos desagradáveis e sem problemas higiênicos.

Convém ressaltar que uma das maiores vantagens é a possibilidade do uso de excrementos animais e humanos e lixo, sem os problemas higiênicos e o trabalho desagradável encontrados nos países orientais. Com a finalidade de adubar pomares de pequenos produtores, foi desenvolvido no INPA um tipo de latrina que pode ser transportada de um local para o outro dentro do pomar.

EXPERIMENTO DE CONSORCIAÇÃO SEQUENCIAL

Pensou-se também nos problemas de produção de alimentos com árvores, e um deles é a demora do começo da produção. Assim, instalou-se um experimento de consorciação sequencial com milho, que produziu alimentos depois de quatro meses, mandioca, depois de seis meses, bananeiras, depois de nove meses, e as frutíferas fruta-pão, jaca e pupunha, depois de dois anos e meio. Fracasaram o milho e as bananeiras neste solo pobre, mas a melhor variedade de mandioca produziu 15,2 t/ha, usando 40% da área no primeiro ano e 5,8

t/ha usando 20% da área no segundo. Plantou-se a mandioca a 2 e 2,5 m das árvores, as quais estavam a uma distância de 5 m entre sí. Assim, a mandioca não competiu com as árvores e aproveitou a luz lateral, vantagem que poderá aumentar o seu rendimento em 30%. Plantou-se, depois, quando perene para bombear nutrientes do subsolo e fixar N. Culturas tolerantes à sombra serão plantadas em seguida.

OUTROS EXPERIMENTOS DE CONSORCIAÇÃO COM FRUTÍFERAS

Temos dois outros experimentos com frutíferas mistas: um com pupunha, fruta-pão e jaca e o outro com coco, caju, biribá, graviola, matapi e pupunha. O objetivo principal é estudar o rendimento e a transmissão de doenças e pragas entre e dentro das parcelas da consorciação e da monocultura.

EXPERIMENTOS COM ESPÉCIES DE COBERTURA

- O feijão-de-asa foi atacado por *Rhizoctonia* em um experimento, sendo trocado por quando e *Zornia* nativa.

- O *Desmodium intortum* foi muito prejudicado pelos gafanhotos inicialmente, mas se recuperou bem no experimento com seis frutíferas.

- O *Desmodium ovalifolium* cresceu bem na

sombra e nos solos pobres da região, sem subir nas árvores. No entanto, cresceu devagar nos primeiros três meses; depois deste tempo, dominou um gandú de baixo porte e várias taiobas. Há informações de que ele é susceptível aos nematódeos na Malásia e que não é palatável para o gado.

- Um amendoim perene prejudicou e matou alguns açais, devido à competição (provavelmente por água) ou inibição do sistema radicular.

Uma *Canavalia* nativa (*brasiliensis*) está crescendo com maior rapidez do que a puerária, mas como está subindo nas árvores não se mostra muito útil.

EXPERIMENTOS EM SOMBREAMENTO

Numa seleção preliminar de diferentes es espécies para adaptação à sombra, somente três das 20 testadas cresceram melhor em plena luz do que à meia-luz, e apenas duas desenvolveram-se sob sombra forte.

Tem-se notícia de que certas tribos de indios têm variedades de mandioca adaptadas à floresta e à plena luz. Isto significa que se poderiam selecionar espécies e variedades adaptadas às condições variadas de luz ou microclimas.

t/ha usando 20% da área no segundo. Plantou-se a mandioca a 2 e 2,5 m das árvores, as quais estavam a uma distância de 5 m entre sí. Assim, a mandioca não competiu com as árvores e aproveitou a luz lateral, vantagem que poderá aumentar o seu rendimento em 30%. Plantou-se, depois, guandu perene para bombear nutrientes do subsolo e fixar N. Culturas tolerantes à sombra serão plantadas em seguida.

OUTROS EXPERIMENTOS DE CONSORCIAÇÃO COM FRUTÍFERAS

Temos dois outros experimentos com frutíferas mistas: um com pupunha, fruta-pão e jaca e o outro com coco, caju, biribã, graviola, matapi e pupunha. O objetivo principal é estudar o rendimento e a transmissão de doenças e pragas entre e dentro das parcelas da consorciação e da monocultura.

EXPERIMENTOS COM ESPÉCIES DE COBERTURA

- O feijão-de-asa foi atacado por *Rhizoctonia* em um experimento, sendo trocado por guandu e *Zornia* nativa.

- O *Desmodium intortum* foi muito prejudicado pelos gafanhotos inicialmente, mas se recuperou bem no experimento com seis frutíferas.

- O *Desmodium ovalifolium* cresceu bem na

sombra e nos solos pobres da região, sem subir nas árvores. No entanto, cresceu devagar nos primeiros três meses; depois deste tempo, dominou um gandu de baixo porte e várias taiobas. Há informações de que ele é susceptível aos nematódeos na Malásia e que não é palatável para o gado.

- Um amendoim perene prejudicou e matou alguns açaís, devido à competição (provavelmente por água) ou inibição do sistema radicular.

Uma Canavalia nativa (brasiliensis) está crescendo com maior rapidez do que a puerária, mas como está subindo nas árvores não se mostra muito útil.

EXPERIMENTOS EM SOMBREAMENTO

Numa seleção preliminar de diferentes espécies para adaptação à sombra, somente três das 20 testadas cresceram melhor em plena luz do que à meia-luz, e apenas duas desenvolveram-se sob sombra forte.

Tem-se notícia de que certas tribos de índios têm variedades de mandioca adaptadas à floresta e à plena luz. Isto significa que se podem selecionar espécies e variedades adaptadas às condições variadas de luz ou microclimas.

Finalmente, algumas vantagens e desvantagens de consorciações são apresentadas. Observam-se vantagens potenciais de consorciações quanto à renda e rendimento mais altos devido ao melhor uso da luz, melhor uso do solo e do adubo, controle de ervas daninhas, controle de erosão e compactação, controle de doenças e pragas (direto e barreira), fixação de nitrogênio, melhor microclima e ambiente (temperatura, radiação, umidade relativa e quebra-vento), ajuda na colheita de fruteiras altas e melhor uso da mão-de-obra.

As desvantagens potenciais referem-se à renda e rendimento mais baixos, devido à competição por luz, água e nutrientes, produção de inibidores do crescimento, repositório de doenças e pragas, queda de galhos e de árvores, manejo mais complicado (implantação, controle de ervas e poda anual, pulverização e adubações diferentes), esgotamentos de nutrientes altos e ambiente para plantas tóxicas em sistemas silvopastoris.

As avaliações, obviamente, têm que ser baseadas num balanço desses fatores e a nossa pesquisa deverá estar voltada para o esclarecimento de seus interrelacionamentos.

EXPERIÊNCIAS PRÁTICAS DE CONSÓRCIO COM PLANTAS PERENES NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU, PARÁ

Gilberto Koichi Taketa¹

O município de Tomé-Açu, localizado às margens do rio Acará-Mirim, dista cerca de 200 km da cidade de Belém. A colonização foi iniciada no ano de 1929, sob o patrocínio dos governos brasileiro e japonês, tendo como principal objetivo desenvolver as terras devolutas amazônicas, conjugando o investimento de capital japonês e de imigrantes agricultores permanentes. O Governo do estado ofereceu gratuitamente 600.000 ha, na época, para o início do desenvolvimento agrícola.

Inicialmente, 43 famílias imigrantes se implantaram na colônia, dedicando-se às culturas do cacau e do arroz. Os insucessos se acentuaram em face da incompatibilidade nos custos de gêneros de primeira necessidade com os produtos cultivados na época. A fim de racionalizar tal situação, tendo em vista a sobrevivência, os próprios colonos atentaram para o sistema de coope

¹ Eng^o Florestal, Diretor Administrativo da COPERCACAU Amazônia S.A. Av. 25 de Setembro 1366. 66000 - Belém, Pará, Brasil.

rativismo, que já era praticado na terra de origem, surgindo, posteriormente, a Cooperativa de Hortaliças, em 1931.

As imigrações contínuas, para um local em que as dificuldades não tinham sido superadas, vieram agravar a situação econômica local. As doenças endêmicas da região ceifavam muitas vidas. O quadro se tornou desolador e dramático. Crescia diariamente o número de óbitos e o número de pessoas que abandonavam o povoado.

A partir de 1935, concentraram-se os esforços no sentido de aumentar a produção de hortaliças e cereais e cuidou-se das questões relacionadas com as suas vendas, em condições as mais vantajosas possíveis, passando a Cooperativa de Hortaliças a se denominar Cooperativa de Acará.

Uma nova perspectiva surgiu com a introdução da piperácea indiana (*Piper nigrum*), pelo Sr. Makinosuke Ussui, de Singapura, em 1933.

Na fase em que os agricultores já obtinham a melhoria econômica, deu-se a eclosão do conflito mundial e, a partir do dia 28 de janeiro de 1942, a Cooperativa de Acará teve suas atividades prejudicadas, passando a ser reestruturada em 1949, com a denominação de Cooperativa Agrícola Mista de Tomê-Açu.

A partir de 1952, o processo foi acelerado graças à valorização da pimenta-do-reino no mercado interno, tendo o novo produto nacional de concorrer com o similar importado da Índia. Favorecida em decorrência natural da modernização introduzida no cultivo, seleção, colheita, secagem e classificação dos frutos, de 1953 a 1955, a colônia obteve um aumento de 245% na venda do produto.

Em 1956, a Cooperativa, obtendo autorização do Governo Federal, iniciou a exportação do produto, em pequena escala, para os Estados Unidos e Argentina.

De 1957 a 1966, a colheita favorável da pimenta indiana nos principais países produtores causou a queda da cotação deste produto no mercado internacional, a ponto de não compensar o custo de produção. O reconhecimento da fragilidade econômica da monocultura veio promover a busca por uma nova cultura, e foram experimentadas espécies introduzidas como o cravo da Índia (*Syzygium aromaticum*) e outras que apresentassem boa demanda no mercado.

Entre 1967 e 1974, além da consequência da queda de cotação de 1966, houve uma incidência de doenças, causadas por fungo do gênero Fu

sarium, nas pimenteiras, resultando em desastre para a economia regional e, conseqüentemente, trazendo aos agricultores um enorme prejuízo. A produção decresceu de 5.300 para 3.198 toneladas.

Foi a primeira experiência da monocultura, evidenciando sério perigo ao desequilíbrio econômico, tornando-se necessário partir para a diversificação de produtos. Várias práticas com as espécies agrícolas têm sido feitas pelos agricultores e técnicos da Cooperativa, visando desenvolver novas técnicas para aumentar a sua produtividade tais como, densidade por área, tratamentos culturais, adubação etc...

Em 1971, houve a introdução dos primeiros pés de cacau híbrido do Estado da Bahia e, em 1974, o início de plantios de maracujá, mamão Havaí e melão.

A Tabela 1 demonstra que houve uma redução gradativa de produção da pimenta-do-reino, nos anos de 1976 a 1979, e o aumento de outros produtos, indicando que a diversificação de cultura é a opção para a estabilidade econômica na agricultura.

TABELA 1. Percentagem de venda de produtos.

Produto	1976	1977	1978	1979
Pimenta-do-reino	89,58	79,98	77,21	76,84
Maracujã	4,56	11,03	16,78	11,63
Cacau	1,26	6,16	4,15	8,06
Melão	4,43	3,30	0,99	1,25
Mamão Havai	0,17	0,53	0,69	0,86
Pimentão	-	-	0,18	0,54
Outros	-	-	-	0,82

Fonte: Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu, 1979

Basicamente existem dois métodos diferentes em sistemas consorciados: o primeiro em que as culturas (espécies) são plantadas, juntamente, na mesma época e o segundo em épocas diferentes. O segundo método é mais uma seqüência de plantio, visando o aproveitamento da mesma área.

Aparentemente, é evidente que existe uma certa preocupação pela longevidade da pimenta-do-reino quando agricultores efetuam o seu plantio. Alguns preferem fazer uma forte adubação, a partir do segundo ano, em torno de 3-4 kg, por pé, de mistura de farinha de osso, torta de mamona e adubo industrial para uma boa colheita nos primeiros anos. Em seguida, é consorciada com outras espécies, visando o aproveitamento da mesma área, minimizando o custo de implantação.

Com o aumento do custo de combustível, os produtores são pressionados a procurar a maneira menos onerosa para a entrega do produto no mercado, modernizando as técnicas de embalagens e reduzindo o custo de produção, uma vez que o custo de transporte se torna cada vez mais difícil de solucionar.

A tendência ao uso racional da terra é evidente, parecendo que a seqüência de produção de culturas ou suas consorciações e o custo de pro

dução são pontos muito importantes para o planejamento inicial.

As consorciações mais utilizadas são do tipo pimenta x cacau e maracujá x cacau (Tabelas 2 e 3). O primeiro sistema é adaptado com o plantio inicial da pimenta-do-reino e, do terceiro ao quarto ano, é plantado o cacau. Este espaço de tempo é justamente, para dar o melhor rendimento à colheita da pimenta-do-reino, porque parece que esta espécie exige uma certa quantidade de luz. O correlacionamento do tempo de vida da pimenteira e a época de implantação do cacauéiro é importante também para o sombreamento inicial do segundo.

Na região de Tomé-Açu, o cacauéiro começa a formar copa do segundo ao terceiro ano, e a pimenteira tem a sua produção inicial no terceiro ano. Quando se trata de implantar este sistema na área onde a mata virgem é a vegetação inicial, torna-se mais conveniente efetuar o plantio do cacau no quarto ou quinto ano, dependendo do grau de incidência de doença nas pimenteiras. Já nas áreas onde as pimenteiras são replantadas, a susceptibilidade é maior e o cacauéiro é, em geral, plantado no terceiro ou quarto ano.

TABELA 2. Consórcios usando pimenta-do-reino e outras cultivares

Tipo	Freq. total	< 1 ha		1-5 ha		> 5 ha	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Pimenta x cacau	102	4	4	69	68	29	28
Pimenta x cacau x mamão	10	-	-	8	80	2	20
Pimenta x mamão	9	3	33	5	56	1	11
Pimenta x cupuaçu	5	-	-	5	100	-	-
Pimenta x feijão	5	-	-	5	100	-	-
Pimenta x andiroba	4	1	25	3	75	-	-
Pimenta x café	4	-	-	4	100	-	-
Pimenta x guaraná	3	1	33	1	33	1	33
Pimenta x feijão	3	-	-	1	33	2	67
Pimenta x graviola	2	-	-	2	100	-	-
Pimenta x arroz	2	-	-	2	100	-	-
Pimenta x maracujá	1	-	-	1	100	-	-
Pimenta x soja	1	-	-	1	100	-	-
Pimenta x bacuri	1	-	-	-	-	1	100
Pimenta x melão	1	-	-	1	100	-	-
Pimenta x melancia	1	1	100	-	-	-	-
Pimenta x spp	7	1	14	6	86	-	-

TABELA 3. Consórcios usando cacau e outras cultivares,

Tipo	Freq. total	< 1 ha		1-5 ha		> 5 ha	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Cacau x pimenta	102	4	4	69	68	29	28
Cacau x maracujá	48	2	4	30	63	16	33
Cacau x seringa	17	3	18	10	59	4	23
Cacau x mamão	13	1	8	12	92	-	-
Cacau x pimenta x mamão	10	-	-	8	80	2	20
Cacau x freijão	7	-	-	3	43	4	57
Cacau x café	6	2	33	4	67	-	-
Cacau x guaraná	2	-	-	2	100	-	-
Cacau x laranja	1	-	-	1	100	-	-
Cacau x banana	1	-	-	1	100	-	-
Cacau x castanha	1	-	-	-	-	1	100
Cacau x cupuaçu	1	1	100	-	-	-	-
Cacau x jerimum	1	-	-	-	-	1	100
Cacau x cedro	1	-	-	1	100	-	-
Cacau x spp	25	2	8	18	72	5	20
Consórcio entre outras espécies sem o cacau e a pimenta	16	4	25	11	69	1	6

O planejamento inicial é necessário para o sistema consorciado com relação ao espaçamento e densidade das plantas, principalmente quando se deseja a mecanização para tratamentos culturais e, conseqüentemente, ter o maior rendimento.

O sistema cacau x maracujá é um pouco diferente. O cacau é normalmente plantado um ano depois do plantio do maracujá. A linha de maracujá é que servirá de sombra no início de desenvolvimento do cacaueiro. É comum o maracujazal ser abandonado no terceiro ano completo, época em que se deve plantar alguma espécie para sombreamento definitivo. A palheteira (*Clitoria racemosa*), ingá (*Inga* spp), eritrina (*Erithrina glauca* ou *Erithrina poeppigiana*), freijão (*Cordia goeldiana*), cumaru (*Dypterix odorata*) ou outras espécies podem ser utilizadas. A vantagem de utilizar espécies comerciais florestais é que na época de queda de produção do cacau, tem-se como produto final a madeira.

O sistema que atualmente está sendo aprovado com êxito é a pimenta x cacau x freijão. Neste caso, o cacau e o freijão podem ser plantados no mesmo ano. Têm-se testado vários espaçamentos de freijão, mas ainda não existe um método de plantio estabelecido para a região. Esta espécie tem uma variação muito grande no seu desenvolvimento

e ramificação. É muito freqüente a perda de domi
nância apical com engrossamento de ramos late-
rais. Com um rigoroso programa de seleção, há
possibilidade de melhorar o desenvolvimento api
cal, forma do fuste e derrama natural. Talvez,
como acontece em outros países, com este siste
ma, auxiliado pela eritrina podada totalmente to
dos os anos à altura do alcance da ferramenta
(facão) pelo homem, haja possibilidade de conju
gar a seleção e manejo do freijão para o cresci
mento do fuste linheiro, visando o futuro apro
veitamento, visto que em torno de 100-150 árvo
res desta espécie serão plantadas por hectare.
Assim, a eritrina não só fornecerá uma sombra au
xiliar ao cacaeiro, como também ajudará no de
senvolvimento do freijão com boa derrama natural.

Os sistemas consorciados como pimenta x
melão, pimenta x melancia e pimenta x feijão, em
que o segundo elemento é uma cultura anual, são
mais simples. Faz-se o aproveitamento do espaço
interno com o plantio dessas culturas anuais em
montículos, onde são feitas as adubações nas pi
menteiras. Nesta situação, só há necessidade de
maior quantidade de adubação. Alguns casos nos
indicam que existe uma forte consorrência, impe
dindo o desenvolvimento normal das pimenteiras.

As consorciações de mamão com outras espécies, como graviola, pimenta-do-reino, jerimum e guaraná, são diferentes das acima relatadas, porque ambas podem ser implantadas na mesma época.

Outros sistemas como pimenta x café, pimenta x fruteiras, cacau x café, cacau e jerimum, café x spp florestal, pimenta x spp agrícolas, cacau x spp agrícolas e outros são menos difundidos.

Geralmente a aptidão por um determinado sistema de consorciação surge em consequência da procura no mercado, onde o agricultor irá buscar as respostas para o melhor aproveitamento possível de uma certa área.

Ainda não se fez um estudo econômico quanto à rentabilidade dos sistemas acima mencionados. Mesmo assim, a prática nos indica que as consorciações são sistemas que terão uma grande aceitação tanto pelos pequenos como pelos médios agricultores (Tabelas 4 e 5).

TABELA 4. Área total aproveitável em lavoura de um levantamento de 241 fazendas no município de Tomé Açu

Especificação	Fazendas levantadas		Com consórcio		Sem consórcio	
	241		174		67	
	ha	%	ha	%	ha	%
Total	34.406,30	100	23.325,20	67,79	11.081,1	32,21
Aproveitável	26.255,70	100	17.184,20	65,45	9.071,5	34,55
Em lavoura	5.276,65	100	4.019,65	76,18	1.257,0	23,82
Monocultura	3.738,45	100	2.481,45	66,38	1.257,0	33,62
Consórcio	1.538,20	100	1.538,20	100,00	-	-

TABELA 5. Tamanhos médios de áreas em ha de um levantamento de 241 fazendas no município de Tomé-Açu

Especificação	Fazendas levantadas	Com consórcio	Sem consórcio
	241	174	67
Total	142,76	134,05	165,39
Aproveitável	108,94	98,76	135,40
Em lavoura	21,89	23,10	18,76
Monocultivo	15,51	14,26	18,76
Consórcio	6,33	8,77	-

SISTEMAS DE PRODUÇÃO SILVOPASTORIS

Cristóvão Lins¹

INTRODUÇÃO

A ociosidade parcial de uma área pelo período de sete anos, enquanto não se torna produtora de celulose para a confecção de papel, do qual o mundo está cada vez mais carente, poderá ser eliminada através da produção de algo ainda mais nobre, ou seja, a proteína animal.

Esta referência é feita com relação às áreas plantadas com essências florestais, as quais podem ser utilizadas com dupla finalidade, como é o caso do *Pinus caribaea*, onde já se constatou a viabilidade econômica e zootécnica até o sétimo ano, consorciado com pecuária bovina e eqüina.

Além da dupla utilização da área, a consorciação traz significantes benefícios para as duas atividades, os quais serão descritos a seguir.

¹Engº Agrº, Departamento de Pecuária Jari Florestal e Agropecuária Ltda.

SILVICULTURA

A ocupação da área nas entrelinhas do pinheiro

O plantio de gramíneas nas entrelinhas do pinheiro ocupa a área onde germinariam as ervas daninhas com maior intensidade, causando uma competição com o mesmo, não somente em nutrientes, mas, principalmente, em luminosidade, causando deformações no fuste e até mesmo a morte da planta.

Conservação (limpeza da área)

Com o plantio de gramíneas nas entrelinhas do pinheiro, há uma competição delas com as ervas daninhas, diminuindo a incidência destas últimas e, em consequência, torna-se desnecessário o emprego de uma mão-de-obra maior na limpeza.

Fertilização da área

Esta é aumentada pela incorporação ao solo de urina e fezes.

Supervisão e penetração na área

Torna-se bem mais fácil a penetração na área, para supervisão, quando ela não está apenas ocupada por jurubeba com espinhos ou outra erva daninha, promovendo um obstáculo menor.

PECUÁRIA

Custos mais baixos

Como na Empresa Jari a pecuária é um aproveitamento secundário das áreas que ficariam somente com floresta, as principais atividades, que são a silvicultura, o desmatamento, a construção de estradas, a conservação das áreas etc., ficam por conta do setor florestal. Ao setor da pecuária caberá apenas o plantio das gramíneas e a construção de cercas e currais.

Viabilidade comprovada da pecuária com alto rendimento zootécnico

Utilizando o método de inseminação artificial, já foram feitos inúmeros cruzamentos de raças européias com Zebu e mesmo entre as raças zebuínas, sendo produtores de alta qualidade zootécnica e de perfeita adaptação às condições tropicais. Dos cruzamentos já efetuados entre *Bos indicus*, podem ser citados os seguintes:

- Charolês com Nelore

Utilizando sêmen de touros charoleses, melhoradores comprovados provenientes da American Breeders Service (A.B.S.), em vacas nelores ou mesmo azebuadas, obtem-se um animal de excelentes qualidades. Deste produto, por ser o melhor

entre os já testados, serão dados maiores detalhes, os quais passaremos a descrever:

a) Os machos e fêmeas, por ocasião da desmama, com a idade entre oito e dez meses pesam 263 kg e 245 kg, respectivamente.

b) As fêmeas, entre quinze e dezoito meses, entram no cio e podem ser inseminadas.

c) Os machos vão para o abate com peso médio de 444 kg, na faixa de 24 a 36 meses.

d) As fêmeas metade Charolês e Nelore, em regime de inseminação artificial, alcançam o índice médio de parição de 85%.

Além dos aspectos citados, pode-se afirmar também que os animais provenientes deste cruzamento são resistentes às condições climáticas da região.

Retrocruza com Zebu

Como se falou anteriormente, do cruzamento do Charolês com o Nelore obtem-se um produto de excelente qualidade, porém qual das raças zebuínas seria a mais indicada para obter-se $3/4$ do Zebu e Europeu?

Dos cruzamentos já testados - Nelore, Guzerá, Gir e, ultimamente, Tabapuã - acha-se que

o melhor é com o Nelore, embora o Tabapuã esteja prometendo ser também um bom produto.

A seguir, serão fornecidos alguns dados a respeito dos animais com sangue 3/4 Nelore/Charolês:

a) Os machos com a idade entre oito e dez meses (ocasião de desmama) obtêm peso médio de 230 kg e as fêmeas, na mesma faixa de idade, pesam 197 kg.

b) As fêmeas entram no cio a partir dos 24 meses de idade.

c) Os machos vão para o abate com o peso médio de 428 kg, na faixa de 24 a 36 meses.

Outros cruzamentos

Citaremos a seguir, outros cruzamentos já efetuados, os quais também deram bons resultados:

- Hereford com Nelore.

Apesar de ser um pouco inferior ao 1/2 Charolês/Nelore, este animal também tem um bom desempenho, superando em peso o 3/4 Nelore/Charolês, com peso médio de 424 kg, na faixa de 24 a 36 meses.

- Brown Swiss com vacas azebuadas

Este cruzamento foi feito visando obter uma vaca com melhores aptidões leiteiras. Em 1980, já foram obtidos alguns resultados com a parição das primeiras fêmeas, tendo sido inseminadas com o Gir leiteiro. Os machos são bons animais para o corte, podendo ser comparados ao 1/2 Herefford/Nelore.

Além dos cruzamentos já citados, podem-se citar outros cujos resultados estão sendo esperados, como é o caso do Nelore com o Holandês, 1/2 Charolês/Nelore com o Quianina e, ultimamente, o Beefalor com o Nelore.

Baixa infestação de hectoparasitas

Até o presente momento, não se teve qualquer problema com doenças causadas por carrapatos, embora os animais sejam banhados periodicamente.

GRAMÍNEAS PLANTADAS E MÉTODOS DE PLANTIO

Colonião (*Panicum maximum*)

O espaçamento do pinheiro é de 2 m entre as plantas e 4 m entre as linhas. No caso do capim colonião, o espaçamento é de 1 m x 1 m, ou seja, 1 m para cada lado, a fim de que não haja sombreamento para o pinheiro. Este capim é plantado após o plantio do pinheiro e as covas ficam

abertas, sendo que os animais só serão colocados um ano após o seu plantio.

Neste sistema, com sementes de boa procedência, pode-se plantar 1 ha com 2 kg de sementes. A capacidade de suporte da pastagem bem formada é de 1 ha para uma unidade animal (animal de 500 kg/peso vivo) e a conversão média é de 16 kg por animal/mês, com bois de engorda, sem fazer rodízio de pastagem; os lotes são de, no máximo, 100 animais, sendo mais aconselhável os de 70 animais. Para outras categorias de animais, são usados lotes de 200 animais em rodízio de pasto, como é o caso das matrizes em regime de inseminação artificial.

"Green panic" (*P. maximum* v. *trichoglume*)

Esta gramínea mostra-se menos exigente do que o capim-colonião; de porte mais baixo, resistindo bem ao verão (como o colonião), palatável, porém dando menos massa verde do que o primeiro. O seu plantio foi feito de modo semelhante ao do colonião. Ainda não se têm os resultados de suporte, embora tenha demonstrado um bom índice de rebrota.

Quicuío (*Brachiaria humidicola*)

Apesar de estolonífero, podendo causar abafamento do pinheiro quando plantado com espaçamento reduzido (3 m x 3 m) com uma boa semente, a pastagem se forma com cinco meses, o que não é desejável para a consorciação com florestas. Atualmente, se faz o espaçamento de 6 m x 6 m e o plantio é feito da seguinte maneira: risca-se o chão com um pau na profundidade de uma polegada e 50 cm de comprimento; a seguir colocam-se as sementes no sulco, cobrindo-as. Este sistema é o que tem dado melhores resultados. Quanto ao suporte em U.A. (Unidade Animal), o quicuío pode suportar um pouco mais do que o colonião, embora a conversão seja mais baixa, pois, em bois de engorda - sem fazer rodízio - se alcança um ganho médio mensal de 14 kg por animal.

PROGRAMA AGROFLORESTAL DA EMBRAPA/CPATU/PNPF

Silvio Brienza Júnior^{1/}

INTRODUÇÃO

Como é sabido, o ecossistema da floresta amazônica é frágil, e, dentro deste, a árvore é um elemento estrutural básico, sendo muito importante a sua manutenção para o equilíbrio ambiental.

A combinação agroflorestal é uma prática potencial para a Amazônia brasileira, como forma de maximizar a utilização racional e econômica do solo com produção contínua de madeira e alimento, evitando danos ecológicos graves ao solo. Esta prática possibilita a formação de sistemas ecologicamente mais estáveis, além de poder proporcionar redução dos custos de implantação e manutenção de povoamentos florestais. Efeitos nocivos à floresta natural, decorrentes da agricultura nômade, poderão ser minimizados com a adoção dos sistemas agroflorestais. Dessa forma, a floresta nativa terá melhores condições de ser conservada.

^{1/} Eng^o Florestal, Pesquisador do CPATU. Caixa Postal 48, 66000 - Belém, Pará, Brasil.

O programa agroflorestal da EMBRAPA/CPATU começou em 1978, através do Programa Nacional de Pesquisa Florestal, tendo como objetivos:

a) maximização racional de uso do solo, com produção contínua de madeira e alimentos;

b) diminuição dos custos de implantação e manutenção de povoamentos florestais; e

c) avaliação da viabilidade técnica e econômica de sistemas agroflorestais e taungya para a Amazônia brasileira.

Inicialmente, o CPATU contou com a colaboração do ICRAF (International Council for Research in Agro-forestry) e de Robert Peck (Consultor do IICA-Trópicos/Banco Mundial), na identificação e sugestões para o aprimoramento, a nível teórico, de sistemas agroflorestais.

CULTURAS AGRÍCOLAS E ESPÉCIES FLORESTAIS SELECIONADAS PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Culturas de ciclo curto: arroz, milho e feijão.

Culturas de ciclo médio: mandioca e banana.

Culturas perenes: cacau, café, guaraná e pimenta.

Espécies florestais:

- *Cordia goeldiana* (Freijó)

- *Swietenia macrophylla* (Mogno)
- *Bertholletia excelsa* (Castanha-do-brasil)
- *Cordia alliodora* (Freijó-louro)
- *Carapa guianensis* (Andiroba)
- *Bagassa guianensis* (Tatajuba)
- *Didymopanax morototoni* (Morototó).

Os sistemas agroflorestais podem ser dirigidos para a economia de subsistência ou de mercado, de acordo com as tecnologias disponíveis.

Na região de Tomé-Açu (Pará), colonos japoneses estão utilizando combinações agroflorestais, envolvendo *Cordia goeldiana*, sombreamento, cacau e café. As técnicas empregadas são empíricas, mas permitem afirmar que estes tipos de combinações são viáveis.

EXPERIMENTO ATUAL

Sistema Taungya

A nível de produtor

O sistema taungya está sendo experimentado com dois agricultores na região de Santarém (PA), ao norte da rodovia Santarém-Cuiabá - km 51. Como essências florestais, foram escolhidos: freijó, mogno e freijó-louro, devido ao seu bom desenvolvimento silvicultural e valor comer-

cial da madeira. As culturas agrícolas selecionadas foram o arroz, o milho, a mandioca e a banana, comumente utilizadas pelos agricultores. A experimentação é simples, dando-se maior importância ao comportamento das essências florestais.

Foram realizadas as seguintes combinações:

Agricultor (I)

O agricultor aproveitou a capoeira derrubada no final de 1978 para o cultivo, totalizando 3 ha com as combinações:

a) milho + mandioca + freijão, plantados em linhas alternadas de 0,50 x 0,50 m, com o freijão entrando na linha do milho.

b) milho + banana + freijão + mogno + freijão-louro, sendo a banana remanescente de plantio anterior; o milho plantado entrou no espaçamento de 0,50 m x 0,50 m e as essências florestais foram plantadas nas linhas do milho, intercalando-se sempre duas plantas do gênero *Cordia* com uma de mogno.

c) milho + arroz + mandica + freijão + mogno + freijão-louro. Inicialmente, houve plantio de milho e arroz e posteriormente mandioca. As

essências florestais foram plantadas na linha do milho, intercalando-se duas plantas do gênero *Cordia* com uma de mogno.

O espaçamento para as essências florestais, em todas as combinações, foi de 7 x 7 passos ou, aproximadamente, 49 m²/planta.

Agricultor (II)

A área utilizada também foi de capoeira derrubada em 1978, sendo cultivada pela segunda vez, totalizando aproximadamente 3 ha.

A combinação empregada foi milho + mandioca + feijão.

O espaçamento para a essência florestal foi de 10,50 m x 10,50 m, sendo o plantio realizado nas linhas do milho. As culturas agrícolas ficaram a 1,50 m x 1,50 m em linhas alternadas. Na próxima estação chuvosa (1981) entrará o mogno plantado nas entrelinhas do feijão.

A nível de campo experimental (Campo Experimental de Capitão Poço-PA

O experimento com o sistema taungya foi idealizado em blocos ao acaso com quatro repetições, dois tratamentos e parcelas subdivididas com 1.386 m² de área útil.

A área utilizada era de capoeira com idade entre oito a dez anos; foi brocada, queimada e encoivarada tradicionalmente sem mecanização.

As culturas agrícolas de milho, arroz, feijão e mandioca, e o melhor sistema de combinação dessas culturas, foram obtidos através de seleção pelo CPATU em experimentações anteriores.

O consórcio prevê primeiro o plantio de milho e arroz e posteriormente mandioca e feijão, respectivamente nos lugares de milho e arroz.

Neste sistema, introduziu-se o freijó como essência florestal de rápido crescimento. A exploração pelas culturas de ciclo curto será por dois anos, sem o uso de adubação. Após este período, haverá pousio com o plantio de leguminosa em dois blocos. Este pousio será acompanhado por análises de solo, para se comparar o efeito da leguminosa. Quando o solo estiver apto para ser cultivado novamente, pretende-se introduzir o cacau, o café e/ou o guaraná, ou culturas de ciclo curto.

As variedades de milho, arroz, feijão e mandioca foram, respectivamente, BR-5101, IAC-1246, IPEAN-V 69 e Pretinha.

O milho foi plantado em linha dupla, com 0,80 x 0,50 m, ficando 2,50 m entre cada duas linhas, onde entraram seis linhas de arroz a 0,30 m x 0,30 m. A mandioca entrou no lugar do milho, com 0,80 m x 1,00 m, e o feijão em quatro linhas, a 0,50 m x 0,30 m, no lugar do arroz. Devido ao arranjo do freijó dentro do sistema, seu espaçamento ficou 6,60 m x 6,00 m.

Neste ensaio obteve-se uma média de 567 kg/ha de arroz e 607 kg/ha de milho, ambos a 11% de umidade.

Combinação envolvendo plantas perenes

Inicialmente, deu-se preferência ao freijó, para ser utilizado em combinações com plantas perenes, devido às suas ótimas características silviculturais e valor econômico de sua madeira.

Como plantas perenes, o cacau e o café são culturas de boa rentabilidade econômica e suportam certo sombreamento.

Foi implantado, em Belterra (PA), um ensaio com quatro espaçamentos de freijó (3,5 x 3,0 m; 3,5 x 4,5 m; 3,5 x 6,0 m e 3,5 x 7,5 m), dois espaçamentos de cacau (3,5 x 2,25 m e 3,5 x 3,0 m) e dois espaçamentos de café (3,5 x 3,0 m e 3,5 x 4,0 m).

O cacau e o café (*Coffea robusta*) serão plantados no início da próxima estação chuvosa (1981).

EXPERIMENTAÇÃO PROGRAMADA PARA 1981

Experimento: Combinação de freijó com guaraná.

Locais: Porto Velho (RO) e Manaus (AM), em cooperação com a UEPAE/Porto Velho e a UEPAE/Manaus.

Experimento: Combinação de freijó com culturas de ciclo curto, a nível de plantio e tratamentos culturais mecanizados.

Local: Manaus (AM), em cooperação com a UEPAE/Manaus.

Experimento: Combinação de freijó com café.

Local: Porto Velho (RO), em cooperação com a UEPAE/Porto Velho.

Experimento: Combinação de freijó com *Erythrina* e cacau.

Local: Belterra (PA), em cooperação com o CPATU.

SISTEMA DE PRODUÇÃO EM ROTAÇÃO E CONSORCIAÇÃO DE CULTURAS TENDO O ARROZ COMO CULTURA PRINCIPAL

Lucien Seguy^{1/}

O presente estudo se propõe a fornecer, a curto prazo, alternativas de sistemas de produção utilizáveis pelos pequenos produtores da região dos Cocais, no Maranhão.

O modelo de desenvolvimento implica, a nível conceitual, em:

- uma atuação pluridisciplinar de todos os participantes do sistema agrícola (pesquisadores, extensionistas, planejadores e produtores) para a elaboração dos modelos de pesquisa;

- que os modelos sejam definidos, em prioridade para os pequenos produtores, os quais são responsáveis por 90% da produção orizícola do Maranhão (800.000 toneladas de arroz, aproximadamente) e são os menos beneficiados. Eles praticam uma agricultura de subsistência exclusivamente manual (sem insumos), com uma produtividade estável desde 1970;

^{1/} Engº Agrº, Pesquisador da EMAPA. Rua Francisco Aguiar, 50, 65000 - São Luís, Maranhão, Brasil.

- que o modelo de pesquisa seja regional, a fim de atingir a especificidade ecológica e socioeconômica dessa região;

- que o enfoque experimental usado deva minimizar as distorções entre resultados técnicos agroeconômicos, obtidos na estação experimental e com o produtor. Por isso, as relações pesquisador/produtor são de suma importância. O produtor executa os modelos, na estação experimental, com os seus meios de produção tradicionais. A estação experimental serve de fonte de crédito. O modelo experimental será formulado com um enfoque ascendente, a partir do sistema de produção real do pequeno produtor que receberá os melhoramentos.

Três objetivos principais são visados:

- Aumento da produtividade dos sistemas de produção e do potencial humano;

- fixação do pequeno produtor e passagem da agricultura de subsistência para a agricultura comercial;

- preservação do meio físico (ambiente) visando manter a produtividade a longo prazo.

Dois modelos do sistema de produção foram comparados:

- um modelo já consagrado, somente com a introdução de melhoramentos da agricultura manual e com a minimização dos investimentos em meios de produção.

- um segundo modelo, mais evoluído, usando uma pequena mecanização associada ao preparo motomecanizado das terras.

Cada modelo em estudo está constituído por:

a) Um núcleo central, onde serão estudados em real grandeza todos os componentes agro-econômicos de produção:

- fatores agroclimáticos;
- tempos de trabalhos e calendários culturais;
- custos de produção;
- renda líquida.
- valorização do dia de trabalho.

b) Satélites de apoio e ajustagem dos problemas evidenciados nos núcleos centrais, usando as pesquisas temáticas clássicas:

- melhoramento;
- fertilidade;

- controle de invasores e pragas (herbicidas e entomologia).

Os satélites estão ligados por tratamentos comuns, permitindo uma avaliação global dos sistemas e da sua evolução durante o tempo.

Cada modelo está composto de dez sistemas de culturas; um deles constitui a testemunha tradicional de referência. O arroz é a cultura principal do sistema:

- Arroz - arroz
- Arroz - milho
- Milho - arroz
- } Rotação de cereais

- Amendoim - arroz
- Arroz - amendoim
- } Rotação de cereais com leguminosas

- Mandioca - arroz
- Arroz - mandioca
- } Rotação de cereais com tuberosas

- Amendoim - arroz - milho
- } Rotação combinada

- Consórcio tradicional: testemunha permanente
(Arroz + milho + feijão-caupi, em sucessão do arroz)

- Consórcio sistematizado:
(arroz + milho + mandioca + amendoim + feijão-caupi, em sucessão do arroz)

As pesquisas temáticas, conduzidas nos satélites, são específicas a cada sistema de cultura

ra; estas são consideradas como os discriminantes essenciais do estudo, gerando problemas específicos (calendários culturais, cultivares, adubação, evolução da fauna e da flora).

Para cada um dos sistemas de cultura aplicam-se os oito seguintes níveis de intensificação:

Cultivares tradicionais (T)	}	Zero	0 (T)
		Herbicida	H (T)
		Adubação	A (T)
		Adubação + herbicida	A + H (T)
Cultivares melhoradas (M)	}	Zero	0 (M)
		Herbicida	H (M)
		Adubação	A (M)
		Adubação + herbicida	A + H (M)

Os níveis de intensificação foram escolhidos em função das pesquisas anteriores e das recomendações feitas pelos produtores e extensionistas.

A avaliação e a interpretação realizam-se:

- A nível global, núcleos - satélites, através da análise multivariada (Análise de Componentes Principais e Análise Fatorial Discriminante) dos resultados agropedológicos, dos componentes da produção e dos dados econômicos.

- A nível dos satélites, através da análise estatística convencional e das análises de Finley - Wilkinson, para extrair os fatores de produção e as combinações mais estáveis para a unidade morfopedológica básica (cultivares, adubos e pesticidas).

Os resultados obtidos mais significativos são apresentados na Tabela 1.

O uso de herbicidas provoca um aumento de 32% na produtividade do arroz, de 68% no milho, de 142% no feijão, além de uma safra de 6.500 kg de mandioca, coisa que não existe no sistema tradicional.

- A renda líquida passa de 712 cruzeiros/ha, em culturas tradicionais, para 8.500 cruzeiros/ha.

- A valorização adicional do dia de trabalho passa de 5,8 cruzeiros/dia para 92,8 cruzeiros/dia.

TABELA 1. Alternativas mais interessantes obtidas no núcleo central

Culturas (tratamento)	Custo de produção ^{a/} Cr\$/ha	Renda líquida ^{a/} Cr\$/ha	Valorização ^{b/} adicional do dia de trabalho	Rendimentos em kg/ha	Número de dias de tra- balho
Mandioca/cultura manual 0 (T)	5.480	8.423	99	31.200	85
Mandioca/cultura mecanizada e aração 0 (T)	5.300	9.308	150	33.200	62
Mandioca/cultura mecanizada e gradagem H (T)	6.678	9.272	226	34.864	41
Arroz/cultura manual (A + H) (M) com IRAT 79	9.279	10.221	95,4	3.900	107
Consórcio sistematizado manual (A + H) (M)	11.836	14.125	99,5	Arroz: 3.182 Milho: 435 Mandioca: 249	141
Consórcio sistematizado do manual H (M)	5.801	8.496	92,5	Arroz: 2.032 Milho: 662 Feijão: 184 Mandioca: 6.489	119
Testemunha tradicional e consórcio tradicional	7.814	712	5,8	Arroz: 1.533 Milho: 392 Feijão: 76	123

a/ Incluindo o custo da mão-de-obra.

b/ Valorização adicional ultrapassando o salário mínimo da região.

Através da Tabela 1 podem-se obter as seguintes conclusões:

- . o sistema de consorciação tradicional pode atingir uma renda líquida e uma valorização do dia de trabalho muito limitadas;
- . o sistema de consorciação sistematizada permite melhorias consideráveis na produtividade, na renda líquida e na valorização adicional do dia de trabalho.

Na presença do tratamento adubos + herbicidas:

- A produtividade do arroz aumenta para 107%, em relação aos sistemas de consórcio tradicional.

- A renda líquida passa de 712 cruzeiros para 14.125 cruzeiros/ha.

Essas melhorias significativas foram obtidas com um calendário cultural quase equivalente ao da testemunha tradicional.

A mandioca, em cultura pura praticada em cultivo manual ou mecanizado, constitui-se na cultura mais lucrativa do ponto de vista da valorização adicional do dia de trabalho, com um calendário cultural muito leve.

A cultivar de arroz IRAT 79, em cultura pura manual com insumos (adubação + herbicidas), provoca uma renda líquida alta de 10.220 cruzeiros/ha, treze vezes superior à testemunha tradicional, e traz um aumento de 150% na valorização do dia de trabalho, com um calendário pouco intenso.

Dos dois sistemas de produção estudados, o sistema de produção manual integral do pequeno produtor mostrou resultados econômicos geralmente superiores (exceto no caso da mandioca) aos

do sistema mecanizado. Além disso, as alternativas escolhidas em cultivo manual não precisam de qualquer mudança dos meios de produção do pequeno produtor, fora do pulverizador costal, enquanto que as alternativas no sistema de produção assistido com mecanização exigem um apoio logístico importante (preparo motomecanizado das terras e fabricação e manutenção dos pequenos implementos agrícolas).

Além disso, a prática do cultivo manual permite intervenções culturais permanentes sem limitação, o que não é o caso do cultivo motomecanizado (preparo do solo e colheita).

Enfim, o cultivo manual promove um controle bem melhor da erosão do que o cultivo mecanizado, no qual o preparo do solo traz uma forte sensibilidade do solo à erosão, dificilmente controlável.

Como solução das alternativas escolhidas, conserva-se-ão, em prioridade, aquelas que podem ser usadas em cultivo manual, pois elas poderão ser transferidas imediatamente para o meio real, sem levar modificações radicais das estruturas de produção atuais.

Resultados técnicos procedentes dos satélites

Melhoramento

Na cultura do arroz, as variedades mutantes 68-83 (IRAT 79 e IRAT 102) e IRAT 10 foram superiores às tradicionais e ultrapassaram de 4 t/ha, com adubos e herbicidas, em cultivo manual (sem preparo do solo).

Na cultura da mandioca, a cultivar Rebenta Burro deu uma produção maior do que a cultivar melhorada, no núcleo central (aproximadamente 30 t/ha, sem insumos).

Fertilidade

Os cereais arroz e milho, em cultura pura e consorciada, respondem principalmente à adubação nitrogenada e fosfatada.

O amendoim e a mandioca foram pouco sensíveis à adubação no primeiro ano de cultivo.

Defesa das culturas

Herbicidas

- O RONSTAR (oxadiazon), na dosagem de 4 l/ha em pré-emergência (um e dois dias após o plantio), foi o melhor herbicida para o arroz, para os consórcios e para o amendoim.

- O GESATOP e o GESAPRIN (simazine e atrazine) foram os mais indicados para o milho, na dosagem de 5 kg/ha, em pré-emergência.

- O COTORAN (fluometuron), na dosagem de 5 kg/ha em pré-emergência, foi o herbicida mais eficiente para a mandioca.

Inseticidas

Ocorrem poucos problemas de pragas, com exceção de um inseto que é vetor de virose no milho (*Dalbulus maydis*) e que é controlado pelo Dêcis (decametrin).

Ligações núcleos centrais - satélites

As distorções registradas nos componentes do rendimento das várias culturas — desde pequenas parcelas estatísticas (10 m²) até as áreas de atualização (5.000 m²), incluindo as parcelas dos núcleos centrais (250 m²) — foram mínimas e demonstraram a credibilidade do método experimental para extrair resultados viáveis no meio rural.

Para concluir, salienta-se que os sistemas de produção tradicionais podem chegar a ser muito interessantes (motivantes) para o pequeno produtor, do ponto de vista econômico, com poucas modificações nas técnicas tradicionais e com investimentos em material muito reduzidos.

Esses sistemas de produção manuais foram mais motivantes do que os sistemas de produção assistidos com pequena mecanização do solo.

Do ponto de vista metodológico, o modelo implantado mostrou-se excelente para fornecer soluções imediatamente aplicáveis no meio rural, pois as distorções dos resultados são muito fracas quando a escala de aplicação aumenta consideravelmente.

Em 1980, as alternativas mais motivantes e compatíveis para o calendário cultural serão aplicadas no meio rural, controlado juntamente pela pesquisa e pela extensão, em áreas do próprio produtor.

UMA TENTATIVA DE INTERPRETAÇÃO TEÓRICA DO EXTRATIVISMO AMAZÔNICO

Alfredo Kingo Oyama Homma^{1/}

RESUMO: É proposto um modelo teórico para interpretar o processo extrativo caracterizando dois tipos distintos: o de coleta e o de aniquilamento, sugerindo-se tratamentos diferenciados na exploração, preservação e conservação. Explicação da dinâmica do processo extrativo, inicial e final, e a dificuldade de compatibilizar bens livres e bens de mercado, com vistas à conservação e preservação dos recursos naturais e sua exploração econômica.

INTRODUÇÃO

O processo extrativo sempre foi entendido como a primeira forma de exploração econômica, limitando-se à coleta de produtos existentes na natureza, com produtividades baixas ou declinantes, decorrentes do custo de oportunidade do trabalho próximo do zero ou do alto preço unitário,

^{1/} Eng^o Agr^o, MS em Economia Rural, Pesquisador do CPATU. Caixa Postal 48 - 66000 - Belém, Pará, Brasil.

devido ao monopólio extrativo, ^{2/}tendendo para sua extinção com o correr do tempo. Muitas das antigas formas de extrativismo fazem parte hoje de culturas ou criações racionais, outras desaparecerem, algumas estão em processo de domesticação, e novas atividades extrativas poderão surgir.

O fato das atividades extrativas estarem relacionadas com o esgotamento desses recursos - que, em alguns casos, são de propriedade comum e, com exceção do ar, são localizados e afetos aos efeitos externos - tem motivado, ultimamente, o aparecimento de certas medidas de sentido conservacionista, notadamente relacionadas com a proteção da floresta amazônica.

A despeito da alta importância que o extrativismo tem desempenhado na formação econômica e social do Brasil, os enfoques de análise têm sido convencionais, bem como os tratamentos dispensados a este setor. A fronteira de conhecimentos, abrangida por vários autores, relaciona-se com os aspectos econômicos e sociais, com

^{2/} Em certas áreas do Nordeste, dada a grande disponibilidade de mão-de-obra, pode-se aventar a hipótese da manutenção do extrativismo em decorrência do baixo custo do trabalho.

a irracionalidade do sistema, sua baixa produtividade e a necessidade de sua racionalização; tem caráter descritivo, sendo que não foi encontrada qualquer referência à teorização econômica do processo (Benchimol 1966, Mendes 1971 e Reis 1953).

No caso da região amazônica, dada a quantidade de recursos naturais, o extrativismo tem desempenhado um papel decisivo na formação econômica e social da região e do Brasil, sobretudo pela exploração extrativa da seringueira.

A pauta de produtos extrativos ^{3/}, atualmente explorada no Brasil, é bastante extensa - abrangendo borrachas, gomas não elásticas, ceras, fibras, oleaginosas, tanantes, produtos alimentícios, aromáticos, corantes, medicinais, tóxicos, madeiras, caça e pesca - envolvendo grande parcela da população rural na coleta e nos processos de beneficiamento, industrialização e artesanato, e formando, também, diversos tipos característicos e peculiares regionais.

^{3/} Não é mencionado o extrativismo mineral por ser um recurso não renovável, portanto não passível de exploração sustentada ao longo do tempo.

A pressuposição principal do extrativismo requer a existência de recursos naturais que tenham potencialidades para a exploração econômica, quer através do seu consumo in natura, beneficiamento ou industrialização. Requer, também, que estes produtos sejam competitivos em relação a determinados produtos substitutos ou complementares à inexistência de qualquer substituto no mercado. Com referência a estas considerações e ao conceito geral do extrativismo, procurar-se-á discutir algumas implicações teóricas ligadas ao processo extrativista.

CLASSIFICAÇÃO DO PROCESSO EXTRATIVISTA

Os processos extrativistas podem ser classificados em dois grandes grupos, quanto à sua forma de exploração:^{4/}

a) Extrativismo por aniquilamento ou depredação - quando a obtenção de recursos econômicos implica na extinção da fonte ou quando a ve-

4/ Esta classificação, feita por Hagget (Ritter 1975), para o desenvolvimento da teoria, difere das usualmente conhecidas como recursos naturais renováveis e não renováveis. Não é considerado o caso de "belezas naturais" para fins turísticos, que alguns autores caracterizam como recursos naturais.

locidade de recuperação for inferior à velocidade da exploração extrativa. Trata-se, por exemplo, da extração de madeira, do palmito, da caça e da pesca indiscriminada.^{5/}

b) Extrativismo de coleta - quando a sua exploração é fundamentada na coleta de produtos extrativos produzidos por determinadas plantas ou animais. Nesse caso, é comum forçar-se a obtenção de uma produtividade imediata, levando o seu aniquilamento a médio e a longo prazos. Como exemplos deste grupo, se têm a seringueira, a castanha-do-brasil etc. No caso em que a velocidade da extração for igual à velocidade da recuperação, o extrativismo permanecerá em equilíbrio.

Em ambos os casos, as substituições dessas explorações por outras atividades econômicas^{6/} levam também ao total aniquilamento das antigas formas de exploração extrativa.

^{5/} O extrativismo mineral se inclui nesta categoria, com a diferença de que a sua exploração levará ao esgotamento definitivo, como é o caso das reservas petrolíferas. Certas formas de agricultura predatória podem ser enquadradas nesta categoria, levando ao esgotamento do solo, à erosão etc.

INÍCIO DA EXPLORAÇÃO EXTRATIVA

Certos recursos naturais tiveram a sua exploração acelerada nos dias atuais, culminando com o aparecimento de movimentos ecológicos contra esta destruição ou o aparecimento de novas formas extrativas a serem desenvolvidas. A intocabilidade pode ser explicada como uma oferta potencial cujo preço da exploração excede ao preço da demanda potencial por este determinado produto.

Com o desenvolvimento da tecnologia, métodos de exploração ou com a melhoria das condições infra-estruturais, as condições para o extrativismo são viabilizadas, induzindo ao início da exploração extrativa. Para alguns produtos, com o crescimento da demanda e do caráter exclusivo do produto, o seu plantio em bases racionais é induzido com a disponibilidade de tecnologia da produção. Nesse caso, a seringueira e o guaraná são exemplos típicos de sua expansão em bases racionais, e a castanha-do-brasil encontra-se em vias de domesticação através da pesquisa.

6/ A substituição pode ser feita passando de um produto extrativo para o outro, em função dos preços e mercados condicionados pelo sistema social peculiar ao extrativismo ou deslocado para outras atividades fora do setor.

O início da exploração pode ser entendido como uma oferta potencial (S) bastante grande de determinado recurso natural, como um bem livre e uma demanda potencial (D) inicialmente pequena (Fig. 1(a)). Com o tempo - devido ao crescimento do mercado, à melhoria dos processos de transporte e comercialização e às obras de infra-estrutura - estas explorações tenderiam a entrar ao equilíbrio com o crescimento da demanda (Fig. 1(b)).

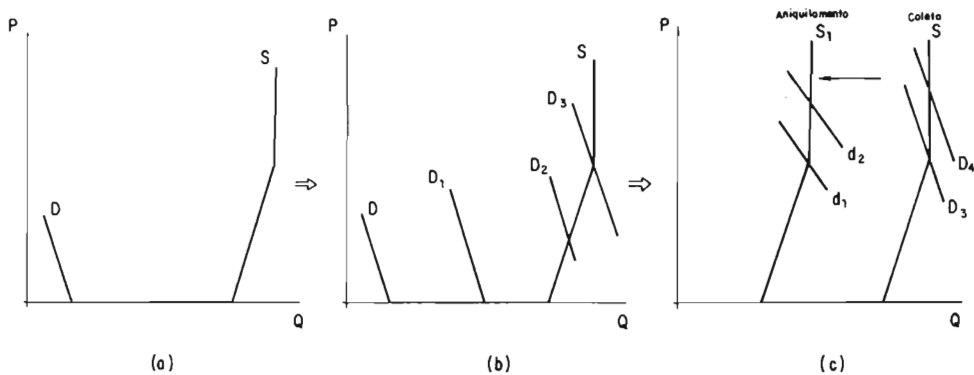


FIG. 1 - Potencial do recurso extrativo, processo inicial e fase final do extrativismo por aniquilamento e coleta.

A intensificação da exploração de madeiras na região amazônica pode ser entendida como o aumento gradativo da demanda por este produto, associado ao processo da implantação de grandes fazendas para a criação bovina, causando grandes devastações na região, em relação a duas ou três décadas anteriores. A abertura de estradas e o crescimento da demanda condicionaram a viabilidade econômica destas explorações.

O processo das "queimadas", bastante típico na região amazônica, — onde grandes quantidades de madeiras nobres são inutilizadas, ao par dos aspectos culturais, exigüidade de tempo, custo de preparo da área mais econômico, fertilização do solo e manejo mais fácil — pode ser explicado como um problema econômico. O agricultor assim procede, já que o preço de exploração do recurso é superior ao que o mercado pode pagar, daí a razão de sua inutilidade. Reforça-se, ainda, pelo fato das madeiras, para aquelas condições do produtor, serem um bem livre, dada sua disponibilidade na área e seu baixo custo.^{7/} A

^{7/} A este aspecto deve-se acrescentar a dispersão humana na região e a grande distância dos mercados, tornando elevados os custos da transferência e do sistema social no processo extrativo. Quanto à abordagem do problema de mão-de-obra no processo extrativo, uma teorização econômica será divulgada posteriormente.

construção de estradas ou de indústrias madeireiras gera a extração econômica, passando nesta segunda etapa a sua exploração.

FINAL DO PROCESSO EXTRATIVISTA

Para o extrativismo por aniquilamento a sua fase final pode ser interpretada como sendo o esgotamento de seus recursos naturais ou a rigidez da oferta, com o deslocamento da curva de oferta para a esquerda, pela redução das fontes de recursos, levando, por conseguinte, à elevação dos preços a cada nível de equilíbrio (Fig. 1 (c)). A longo prazo, por não atender à exigência da demanda, dado o nível de rigidez dos preços, a partir do qual não seriam suportados maiores aumentos, tendendo a aumentar o excesso da demanda positiva, levando a uma instabilidade warlasiana (Bilas 1973 e Friendman 1971).

Para o extrativismo de coleta, por atingir o ponto em que a oferta passaria a ser inelástica, onde os preços atingiriam níveis tão elevados que seriam estimuladas as formas racionais de cultivo ou criação, levando o extrativismo ao abandono ou a sua substituição por outras atividades (Fig. 1 (c)). Neste extrativismo é comum também verificar-se o aniquilamento em busca de maior produtividade imediata; por exemplo,

os seringueiros danificarem as árvores com o intuito de obter maior produção, sugerindo uma curva de oferta a curto prazo, negativamente inclinada.^{8/}

Para algumas espécies, a exploração extrativa é feita tanto por aniquilamento, para uma finalidade, como por coleta, para outra finalidade. Um exemplo típico é o açaí, do qual são obtidos o palmito, por aniquilamento, e o suco, pela coleta dos seus frutos.

Mesmo com o extrativismo de coleta, os recursos não deixam de ser aniquilados, uma vez que sofrem uma exploração irracional por depredação, aumento da produtividade imediata ou substituição por outras atividades mais competitivas.

CONCLUSÕES FINAIS

A exploração extrativa não se faz de maneira isolada, mas envolve todo um complexo rural, urbano e industrial, com vinculações no mercado nacional e internacional. Por exemplo, com

^{8/} Para o extrativismo, há necessidade de desenvolver modelos teóricos de oferta levando em conta os aspectos dinâmicos acima mencionados além de, por exemplo, a simples pressuposição do conceito nerloviano (Nerlove 1958).

o crescimento das cidades da região Norte, aumentando consideravelmente as importações de produtos industrializados do centro - sul, criou-se um fluxo para uma maior exploração extrativa de madeira na região.

O processo do extrativismo é iniciado quando o recurso deixa de ser um bem livre, com o crescimento da demanda. O final do extrativismo dá-se quando há o esgotamento, com o seu aniquilamento, ou quando a sua oferta torna-se inelástica para satisfazer a demanda. Em ambos os casos, os níveis dos equilíbrios são atingidos com a constante elevação nos preços^{9/}. Nas duas situações, a não existência de produtos substitutos adequados pode levar ao aperfeiçoamento do processo de produção, através de tecnologia, passando à exploração racional, cuja demanda de tecnologia pode ficar regulada pelo mecanismo de autocontrole e da competição com produtos artificiais, por ser uma produção em bases domésticas,

^{9/} Apesar da inexistência de comprovação empírica, é possível que - com a perda do monopólio extrativo, com a concorrência de produtos artificiais ou uma exploração em bases racionais - o nível dos preços decresça, a fim de acompanhar o preço dos produtos substitutos das explorações racionais.

altamente dispendiosa, ou pela inviabilidade de sua domesticação^{10/}.

A teoria exposta permite delinear tratamentos distintos para o extrativismo quanto ao sentido de preservação. No caso do extrativismo por aniquilamento, a limitação da expansão da demanda, através do aumento de seu custo de exploração, - tais como impostos, taxas, a não execução de obras infra-estruturais e outros - pode ser retardada ou dificultada, mas a longo prazo torna-se inevitável a sua exploração. Há o perigo de que, pelo seu baixo custo, o extrativismo seja pouco estimado, levando à exploração predatória e seletiva; neste caso, o Governo deveria estimular a exploração mais racional possível desse recurso. Paralelamente, o Governo deveria procurar estabelecer áreas ou espaços destinados a sua preservação, tais como reservas, parques e fiscalização.

No caso do extrativismo por coleta, a política a ser seguida seria evitar a depredação desses recursos, estabelecendo padrões mais rígidos para a sua manutenção e evitando a sua subs-

^{10/} Este aspecto representa uma crítica ao mecanismo de autocontrole na difusão das técnicas modernas propostas por Paiva (1975).

tituição indiscriminada por outras atividades com
petitivas.

Comum para ambas as formas de extrativismo seria uma política visando desenvolver pesqui
sas para, a médio e a longo prazo, possibilitar a elaboração de tecnologias para desenvolver estas atividades em bases racionais. Neste elenco, colocam-se também os recursos extrativos potenciais, cuja utilização poderá ser adequada pe
la descoberta de alternativas de uso, ou que apre
sentem viabilidade pela domesticação.

Outras medidas são ligadas ao incentivo para o plantio ou criação racional de recursos extrativos, que devem ser estimulados não só nas áreas onde são desenvolvidas estas atividades, mas também nas áreas de consumo desses produtos extrativos. Nesse caso, o reflorestamento constituiria um exemplo típico. Alternativas dirigi
das para a área de educação da população devem ser estimuladas no sentido de uma maior preserva
ção dos recursos naturais, uma política de assis
tência social dirigida aos extratores e a formu
lação de padrões mais rígidos, para o estabeleci
mento de outras atividades em substituição às atividades extrativas.

Finalmente, deve-se ressaltar que no sistema de livre mercado^{11/}, a orientação das atividades no extrativismo, pela mão invisível de Adam Smith, é prejudicada para atingir o ótimo de Pareto (Bilas 1973, Herderson & Quandt 1976), quando se busca obter o aproveitamento econômico e o sentido da preservação ecológica, uma vez que os recursos extrativos, quando deixam de ser bens livres, passam a ser regulados pelas forças do mercado, porém com a diferença que apresentam uma oferta rígida, necessitando de um tratamento diferente dos outros setores.

11/ Num sistema de livre mercado, a busca de lucros shumpeterianos leva à procura de maiores benefícios privados, em relação a de maiores benefícios sociais (Shumpeter 1961).

HOMMA, A.K.O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo Amazônico. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, Belém, 1980. Anais. Belém. EMBRAPA-CPATU/GTZ, 1981.

ABSTRACT: A theoretical model to understand two kinds of exploitation (through gathering and elimination) is proposed. Specific treatments for exploitation, preservation and conservation are suggested, as well as an explanation on the dynamic of the exploitation process is provided from the beginning to the end, and the difficulties involved in harmonizing both free and market goods, aiming the conservation and preservation of natural resources and their economical utilization.

REFERÊNCIAS

- BENCHIMOL, S. Estrutura geosocial e econômica da Amazônia. Manaus. E. Governo do Estado do Amazonas, 1966, 2v. (Séries Euclides da Cunha, 5).
- BILAS, R.A. Teoria microeconômica: uma análise gráfica. Rio de Janeiro, Forense, 1973, 404p.
- FRIENDMAN, M. Teoria dos preços. Rio de Janeiro. APEC, 1971. 320p.
- HENDERSON, J.M. & QUANDT, R.E. Teoria microeconômica; uma abordagem matemática. São Paulo, Pioneira, 1976. 417p.
- MENDES, A.D. A Amazônia e o extrativismo. R. econ. BASA. Belém 1(3):5-7. maio/ago. 1971.
- NERLOVE, M. Distributed lags and estimation of long run supply and demand elasticities, theoretical considerations. J. Farm Econ., 40(2):301-11. May 1958.
- PAIVA, R. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura, uma reformulação. Pesq. Plan. Econ. 5(1):117-161. jun. 1975.
- REIS, A.C.F. O seringal e o seringueiro. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura, 1953. 149p (Documentário da Vida Rural, 5).

RITTER, W. Natural resources in developing countries. Natural Resourc. and Develop. (1):44-58, 1975.

SHUMPETER, Joseph.A. Teoria do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1961. 329p.

CONSIDERAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIAIS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA REGIÃO AMAZÔNICA

Alfredo Kingo Oyama Homma^{1/}

Duas dificuldades se dimensionam quando se tentam caracterizar sistemas de produção com vistas à avaliação de sua eficiência técnica, econômica e social na região Amazônica:

- a necessidade de conceituar sistemas de produção; e

- a escassez de informações referentes aos atuais sistemas existentes.

O primeiro aspecto prende-se ao fato de que o número de sistemas de produção é praticamente infinito, existindo tantos sistemas de produção quanto for o número de produtores, dado o seu caráter dinâmico, uma vez que os sistemas estão sempre em transformação, regulada pelas variáveis endógenas, que podem ser controladas pelo produtor, e exógenas, que escapam ao seu controle. Há necessidade, nesta tentativa de avaliação, de efetuar um certo nível de agregação, a fim de caracterizar um sistema de produção, tor

^{1/} Eng^o Agr^o, M.S. em Economia Rural, Pesquisador do CPATU, Cx. Postal 48, 66000 - Belém, Pará, Brasil.

nando mais viável a sua interpretação. Este número será acrescido se considerarmos as infinitas possibilidades de combinações teóricas e situações diversas, o que reforça a nossa assertiva. Entre as várias definições e teorizações referentes a sistemas de produção, preferimos adotar uma conceituação adaptada da SUPLAN¹, como sendo "o conjunto integrado de relações técnicas, sociais e econômicas que concorrem para a produção de um bem ou complexo de bens em estabelecimentos de tamanho típico representativo na região considerada".

Quanto ao segundo aspecto, estes estudos na região estão por ser iniciados. Tenta-se portanto, caracterizar os sistemas de produção existentes na região amazônica, baseando-se na experiência e em algumas observações. Como foi frisado anteriormente, dependendo do nível de agregação que se queira dar, podem-se caracterizar diversos sistemas, segundo o enfoque a ser dado "a priori". Podem-se caracterizar, à guisa de exemplo, pelo nível de renda, sistemas de produção adotados pelos produtores de baixa renda, que

¹SUPLAN - Caracterização dos sistemas de produção da agropecuária "uso atual". Brasília, 1977 (mimeografado).

compreenderiam as culturas de juta, malva, arroz, milho, feijão, mandioca, algodão etc., em suas diversas modalidades de combinações, localização espacial, acesso ao mercado etc. Para médios ou grandes produtores, envolvendo as atividades de pecuária, pimenta-do-reino, cacau, seringueira, café etc., em suas várias características e aspectos peculiares. Uma outra forma de agregação seria pelas condições ecológicas diferenciadas existentes na região, pelo grau de desenvolvimento da agricultura regional (áreas de agricultura estruturada, áreas de transição e áreas em processo de expansão da fronteira agrícola), pela importância econômica dos produtos (Fig. 1).

Entre os fatores geradores das transformações dos sistemas de produção, cabe à pesquisa o papel de viabilizar estas mudanças. Contudo, na região amazônica estas transformações tecnológicas parecem derivar de três fontes principais: experiência dos próprios produtores, transferência de tecnologia, tanto nacional como internacional, e resultados de pesquisa derivados dos institutos regionais. Em termos de contribuição para a agricultura regional, a atual tecnologia utilizada pelos produtores parece seguir esta ordem de importância. Indutoras das transforma-

ções, as variáveis exógenas - tais como a política agrícola, consubstanciada nos programas de colonização, preços, incentivos fiscais, programas especiais de incentivo à produção etc. - são responsáveis pelo desempenho e desenvolvimento dos sistemas de produção na região amazônica e os orientarão nos anos vindouros. Como exemplo destes casos, temos o PROBOR para a seringueira, o PROCACAU para a cultura do cacau, e outros que deverão surgir para atender às políticas governamentais do setor.

Outra consideração importante reside no fato de que para as culturas perenes se intenta a domesticação e/ou utilização dos recursos extrativos da floresta amazônica, tais como a castanha-do-brasil, seringueira, guaraná e espécies florestais, entre outros, ao lado das espécies já domesticadas - como o cacau, café, pimenta-do-reino e outras atividades complementares. Este fato coloca o aspecto de adoção e difusão de tecnologia como comportamentos atípicos em relação às espécies já completamente domesticadas.

As relações econômicas e sociais dos sistemas de produção serão discutidas nas suas várias modalidades, subdividindo-as em culturas perenes e anuais.

a) Culturas perenes

A exploração das culturas perenes diferencia-se da atividade pecuária e de ciclo curto pela rigidez do elemento produtivo, colocando o produtor - quando este toma a decisão de plantar culturas perenes - em uma situação onde qualquer modificação é bastante difícil, tendo ainda um horizonte de tempo amplo, impossível de recuperar. Um criador de gado pode tomar a decisão de vender o rebanho ou mudar para uma outra atividade, conforme as circunstâncias ou perspectivas que melhor se lhe apresentarem. É claro que os fatores de gosto pessoal do agricultor têm muito a ver com a decisão de dedicar-se a determinados tipos de atividade.

No caso da região amazônica, a exploração de culturas perenes tem sido considerada como o modelo ideal para os trópicos úmidos. Ecologistas têm lançado esta idéia como uma solução para evitar a depredação dos recursos naturais e manter o equilíbrio ecológico da região. Nesta linha de raciocínio, considerações sobre a melhor forma de utilização destes recursos muitas vezes são desprezadas, sua viabilidade de mercados algumas vezes contradizendo com as necessidades do crescimento da população mundial e a potencialidade da região amazônica. Uma simples aritméti-

ca mostra que as culturas perenes não estariam sendo reservadas para um papel de importância capital, como forma de utilização de vastas extensões do recurso terra, pelo menos para as culturas tradicionalmente debatidas. Por exemplo, o plantio de 200.000 ha de seringueiras seria suficiente para trazer a auto-suficiência nacional, 160.000 ha de cacau tornariam a região amazônica em uma produtora da metade do cacau produzido no Brasil, 10.000 ha de guaraná seriam suficientes para saturar os mercados nacional e internacional com este produto e a cultura da pimenta-do-reino também tem suas pretensões bastante reduzidas. Restariam, portanto, neste comentário, a castanha-do-brasil, o dendê, a pecuária e a exploração florestal. No caso da castanha-do-brasil, a despeito de sua potencialidade - devido à concorrência por produtos substitutos -, provavelmente o limite de sua expansão no futuro não deva ocupar grandes áreas. Para a cultura do café, as perspectivas poderiam ser colocadas em termos de substituição das áreas tradicionais, sujeitas a risco de geadas, e para atender o crescimento da demanda e do esgotamento do recurso terra na região Centro-sul. A exploração do dendê, caso seja comprovada a sua viabilidade como fonte de combustível, poderá ter uma área es-

timada superior a dois milhões de hectares para atender ao consumo atual de óleo diesel. Neste caso, portanto, ~~poder-se-ia~~ abrir um grande mercado em termos mundiais, no futuro, carecendo de grandes extensões para o cultivo desta fonte de matéria-prima. Neste mesmo processo de avaliação, a exploração florestal se apresentaria com grandes perspectivas como abastecedora, a nível nacional e internacional. A exploração pecuária parece ter seguido melhor as orientações das tendências, sendo a atividade que realmente deu a arrancada na ocupação do espaço amazônico; os cálculos moderados estimam um potencial de 100 milhões de cabeças para a região amazônica e indicam que, prevalecendo as tendências atuais, esta será uma previsão que se tornará realidade, sem as pretensões de estímulo inicial, por parte do Governo, que têm caracterizado as outras atividades. Neste quadro, é possível notar que uma importante alternativa está sendo negligenciada, que provavelmente despertará a atenção no futuro; trata-se de considerar a região como produtora de alimentos de ciclo curto, sendo que este aspecto deverá ocupar grandes espaços nas próximas decisões (Tabela 1).

TABELA 1 - Estimativas futurísticas para a ocupação do espaço Amazônico

Atividades	Indicadores	Área (ha)
Pecuária	Estima-se um potencial de 100 milhões de cabeças e uma taxa de lotação de 1 cabeça/ha/ano.	100.000.000
Seringueira ^{a/}	Dimensionando para a atual área plantada no mundo, o que significa multiplicar por 33 a atual área necessária para a auto-suficiência nacional.	4.000.000
Cacau ^{b/}	Decuplicar a atual área projetada pelo PROCACAU.	1.600.000
Pimenta-do-reino	Decuplicar a atual área plantada.	200.000
Dendê ^{c/}	Decuplicar a atual área hipotética para substituir o consumo de óleo diesel no País. Usou-se o equivalente de 1 litro de óleo diesel = 1 litro de óleo de dendê.	20.000.000
Guaraná	Decuplicar a área necessária para atender a demanda interna e externa, projetada para 1985.	100.000
Castanha-do-brasil ^{d/}	A atual produção extrativa poderia ser obtida em 9.000 ha de castanhais cultivados, utilizando o atual nível tecnológico. Para esta estimativa, decuplicou-se este valor hipotético.	90.000
Café	Dimensionou-se para a região amazônica, a atual área plantada no País.	2.000.000
Subtotal	Corresponde a 25,10% do espaço amazônico.	127.990.000
Floresta	Estimativa atual da área e sua manutenção a longo tempo. Corresponde a 54,905 do espaço amazônico.	280.000.000
Área restante	Correspondente a 20% do espaço amazônico.	102.000.000

a/ - a atual produção de borracha natural atende apenas 1/3 do consumo aparente, e a produção brasileira é de apenas 0,5% da produção mundial;

b/ - a atual produção de cacau na região amazônica é de 3%, em relação à produção brasileira. Com o PROCACAU, prevê-se a participação do cacau na região amazônica em torno de 50% da nacional, por volta da década de 90;

c/ - a atual produção brasileira de óleo de dendê representa apenas 0,5% da produção mundial, com 20.000 toneladas aproximadamente.

d/ - para castanhais cultivados, estima-se uma produtividade de 1,65 t/ha/ano. A produtividade média de castanhais extrativos é de 0,36 hectolitro/ha/ano.

Outro aspecto que deve ser caracterizado em sistemas de produção com culturas perenes na Amazônia, é a busca de respostas de cunho ecológico, isto é, conhecimento das inter-relações que se processam no meio ambiente, tratando-se de um campo complexo que precisa ser melhor entendido. Do ponto de vista econômico-social, a viabilidade de desses sistemas de produção precisa ser de início agronomicamente possível, dentro de um leque de alternativas que o produtor encontre à sua disposição na tomada de decisões.

Em relação aos experimentos conduzidos com culturas perenes, deve-se ressaltar que vários sistemas testados são econômicos e já se encontram adotados pelos produtores. Neste elenco, colocam-se a pimenta-do-reino, o cacau, o guaraná, o café e a seringueira, em monocultivos. O fato dos produtores estarem se dedicando a estas atividades, mostra que ou as outras combinações são inviáveis ou se desconhecem as vantagens. O jogo de avaliações ficaria dependendo da sua produção, produtividade, preços dos produtos e insumos, e o custo da exploração. Por hipótese, espera-se que a produtividade seja, no máximo, igual à do cultivo solteiro.

Quanto à produção, deve-se inferir que as plantas sombreadoras apresentam uma redução, em

relação aos plantios solteiros, de 75% para o caso da seringueira, e de 50% para o caso da castanheira, como é verificado em alguns experimentos em andamento. O número das plantas sombreadas é praticamente o mesmo adotado para os plantios solteiros, podendo-se entender o consorciamento, caso apresente resultados satisfatórios, como uma maneira de melhor aproveitar estas áreas, desde que não causem uma redução brusca na produtividade.

Outro aspecto a ser observado diz respeito ao mercado. O produtor, ao decidir pelo consorciamento, está sujeito ao comportamento de dois mercados distintos, além de processos de decisão, práticas de tecnologias, administração e manejo de sua propriedade. Neste caso, as perspectivas de mercado são mais amplas para a seringueira e cacau, e seringueira e café, e reduzidas para o guaraná e a pimenta-do-reino, com algumas dúvidas para a castanha-do-brasil, cuja adoção e difusão estariam sujeitas ao mecanismo do auto-controle. Portanto, dentro de uma perspectiva de mercado e política governamental, a combinação destes dois sistemas apresenta maiores perspectivas de sucesso para o consorciamento, frente às comparações com os rendimentos a serem auferidos nos sistemas solteiros.

A viabilidade econômica dos sistemas que usam o sombreamento pelo bosque e pela regeneração, para a pimenta-do-reino, o cacau e o guaraná, precisa ser constatada. A adoção e difusão destes sistemas seriam feitas em função direta dos seus custos de exploração e administração, em termos de tamanho da área. No caso de sucesso, provavelmente eles estariam destinados a pequenos produtores, a não ser que haja uma redução sensível nos custos de produção.

Outro ponto a ser discutido se refere à política de crédito que deve ser adotada nos financiamentos para os sistemas consorciados, uma vez que eles estão direcionados aos plantios solteiros, bem como localização espacial dos programas governamentais para estas atividades. O treinamento dos produtores no manejo dos sistemas será outra característica que não pode ser desprezada para o sucesso completo do empreendimento.

A heterogeneidade dos preços de insumos e produtos, dependendo da localidade, fará com que as alterações na renda líquida dos empreendimentos direcionem as atividades com sinais positivos, independente do sentido ecológico.

b) Culturas anuais

As culturas anuais, em vista do pouco tempo para entrar no processo produtivo, ficam sujeitas a maiores flexibilidades quanto às transformações nos sistemas de produção, causadas por mecanismo de origem endógena ou exógena. As políticas governamentais, junto ao setor produtivo, têm obtido respostas favoráveis ao aumento da produção, através da expansão de novas áreas, facilitada pelas políticas de preços e de mercados.

No caso da região amazônica, as culturas anuais, notadamente as alimentares, têm-se voltado para o mercado regional, crescendo em função deste e das facilidades de comercialização, dentro de um processo de economia fechada. As matérias-primas industriais - como a juta e a malva - para atendimento à indústria têxtil regional, são dependentes desta, como uma extensão das próprias fábricas, com alto grau de intermediação e relações de produção bastante atípicas. Em geral, os pequenos agricultores se dedicam às culturas anuais, fazendo parte do sistema regional, onde se associam com aqueles sistemas mais capitalizados, interagindo e fornecendo alimentos ou matérias-primas e mão-de-obra nas épocas da entressafra. O aumento da produtividade nem

sempre levará ao aumento da renda destes produtores, pois os mecanismos das leis do mercado e da apropriação de excedentes funcionam sempre em desvantagem para os pequenos produtores.

A frente de expansão da fronteira agrícola, que está chegando às áreas recém-desbravadas da região amazônica, tem, nos sistemas de culturas anuais, o seu primeiro ponto de apoio para a penetração das formas mais capitalizadas da agricultura. As frentes pioneiras funcionam como garantia de alimentos e mão-de-obra, além das relações quase feudais no processo de produção; por exemplo, o posseiro poderá ser obrigado a plantar capim após a colheita de sua roça.

No processo de ocupação das áreas na região amazônica, o grau de interesse não tem seguido, na maioria dos casos, os aspectos de proteção ecológica mais favoráveis para determinadas culturas anuais, pastagens ou culturas permanentes. É dada maior atenção ao benefício privado em detrimento do benefício social e, neste caso, colocam-se as culturas anuais dentro desta regra. Desenvolver sistemas de produção com culturas anuais de caráter permanente e rentável torna-se uma questão bastante difícil de ser resolvida e, sobretudo, quando se chega à conclusão de que as maiores perspectivas que se abrem à re

gião amazônica relacionam-se com a produção de alimentos. Neste aspecto, as pesquisas com sistemas de produção em culturas anuais devem tomar um sentido pragmático, fugindo dos métodos convencionais, isto é, não fazer pesquisa de sistemas de produção somente pelo fato de fazer pesquisa, e sim ir direto aos pontos de estrangulamento encontrados.

Considerações finais

Os sistemas de produção, pelo seu caráter dinâmico, ficam, em grande parte, sujeitos ao controle das políticas econômico-sociais. Os produtores podem "manejar", criando novos sistemas de produção, fazendo alterações, ou mesmo eliminando os sistemas anteriormente adotados, segundo o fluxo das políticas agrícolas, de mercados, incentivos, créditos, programas especiais etc. A busca de uma melhor eficiência técnica, econômica e social dos sistemas de produção deve ser a tônica a ser perseguida nos programas de desenvolvimento agrícola, compatibilizando com a conservação, preservação e utilização dos recursos naturais da região amazônica. O maior obstáculo constitui-se na dicotomia entre compatibilizar os benefícios privados com os benefícios sociais, quando se pensa em sistemas de pro

dução adequados para a região amazônica e a sua capacidade de evoluir com o desenvolvimento da sociedade.



GRÁFICA FALANGOLA
offset
BELÉM — PARA