

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS ABANDONADAS, ATRAVÉS DE SISTEMAS DE
POLICULTIVO-ENV. 23

RELATÓRIO 1992/1993

Coordenador brasileiro : Luadir Gasparotto
Coordenador Alemão : Helmut R. Presinger

Julho - 1993
Manaus - AM

1. INTRODUÇÃO

O principal objetivo do projeto é desenvolver um sistema agrícola ecológico, social e economicamente viável, adaptado as condições tropicais úmidas da Amazônia. Instalou-se o experimento em uma área de um seringal abandonado, estabelecendo um sistema de consórcio com plantas regionais e exóticas, principalmente perenes. A função das árvores como reservatórios de nutrientes e seu papel na reciclagem da biomassa em sistemas complexos já foi demonstrado (Shubarth, 1977; Sioli, 1980; Burger, 1986). Qualquer esquema de aproveitamento de áreas em pousio na Amazônia deve levar em consideração os fatores pedológicos e microbiológicos do solo: como as áreas em questão foram originalmente preparadas para cultivo através da derruba e queimada da floresta primária, tem-se alterado a estrutura do solo. As análises biológicas do solo nos plantios de seringueira mostram uma mudança dramática nas populações de microorganismos (Feldmann & Lieberei, 1992) e um aumento na susceptibilidade das plantas ao "stress". Na maioria das vezes, as terras foram limpas mecanicamente e submetidas a altas dosagens de pesticidas durante a fase de cultivo (Faßbender, 1990).

Populações de fungos micorrízicos podem promover o crescimento e a resistência das plantas, apesar dos problemas ecológicos das plantações na Amazônia. Há evidência que plantas jovens de seringueira inoculadas com esporos de fungos micorrízicos crescem mais rápido e são mais resistentes ao mal das folhas (*Microcyclus ulei*) (Feldmann, 1990). Mas também há outros fatores que podem melhorar o crescimento e resistência das plantas no plantio estabelecido.

No plantio da área de 19ha, pretende-se testar métodos de estabilizar as culturas nos diversos sistemas implantados e analisar os sistemas de policultivo, numa escala semelhante às condições de produtor:

- A - Inoculação das plantas com esporos de fungos micorrízicos.
- B - Testar diferentes sistemas de policultivo.

- C - Experimentos sobre manejo da vegetação espontânea nos sistemas de policultivo para melhorar as condições de competição das culturas estabelecidas.

O projeto tem sua base científica nas áreas de Fitopatologia e Micologia. Entretanto, as bases operacionais para implementação do projeto é muito mais ampla. O grupo de trabalho é composto por pesquisadores do CPAA/EMBRAPA (Manaus-AM), do Instituto de Botânica Aplicada e do Instituto de Pesquisa de Madeira e Floresta da Universidade de Hamburg (Alemanha) e do INPA (Manaus). As áreas de pesquisas estão apresentadas na Fig.1. Os conhecimentos básicos tem sido ou estão sendo desenvolvidos nas áreas de micologia, bacteriologia e botânica; a aplicação dos conhecimentos obtidos aumentam na direção da seta da Fig.1. Por esta razão, os estudos de análise econômica com o objetivo de determinar a viabilidade dos sistemas na região estão localizados à direita da Fig.1.

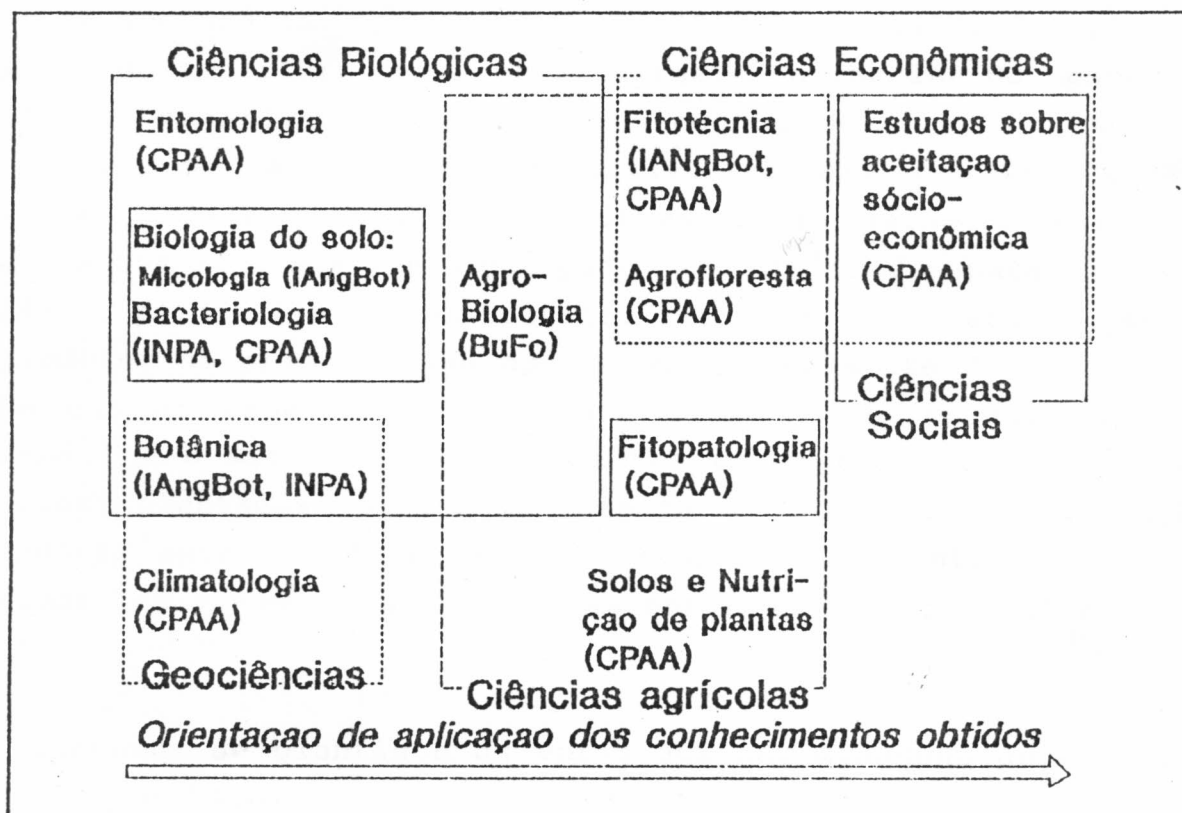


Fig.1. Áreas de pesquisas e instituições envolvidas no projeto. IAngBot = Instituto de Botânica da Universidade de Hamburg; BuFo = Instituto de Pesquisa de Madeira e Floresta da Universidade de Hamburg, CPAA = Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental; INPA = Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

2. ENSAIO DE CAMPO

O experimento está instalado em uma área de terra firme da EMBRAPA, situada ao norte de Manaus. Cerca de 10 anos atrás, a floresta primária foi removida e a área foi cultivada com seringueira durante 3 anos e depois abandonada. Em agosto/setembro de 1992, a floresta secundária com cerca de 7 a 8 anos de idade foi derrubada e queimada. No período de fevereiro a junho de 1993 implantou-se o experimento.

2.1. Espécies plantadas e sistemas de plantio.

Quatorze espécies de plantas foram utilizadas no ensaio de campo (Tabela 1). Com o objetivo de comparar, estabeleceram-se 4 sistemas de policultivo (sistemas 1-4, Tabela 2) e 4 monocultivos convencionais (sistemas 6-9). No sistema 5, o preparo da terra foi semelhante ao adotado nos outros sistemas e deixado formar a floresta secundária. Nos sistemas estão sendo utilizadas plantas anuais e de cobertura entre as fileiras. Na escolha das espécies plantadas, considerou-se os aspectos econômicos.

O sistema 1 é um sistema de cultivo intensivo com pouco espaço entre as fileiras. Espaços maiores foram deixados entre as fileiras nos sistemas 2 e 3 que podem ser utilizados para culturas anuais no primeiro ano. Na prática, isto ajudará na sobrevivência do produtor no primeiro ano após o estabelecimento da plantação, visto que as espécies perenes ainda não estão produzindo. O sistema 4 é o mais "extensivo" dentre os sistemas testados. As espécies plantadas produzem madeira. Etolerada vegetação secundária entre as fileiras das árvores. Por outro lado, nos sistemas 1-3 e nos monocultivos 6-8 entre as fileiras foi semeada puerária.

2.2. Sistemas de plantio e as variações nas dosagens de adubação implementada.

Os 9 sistemas de plantio descritos foram estabelecidos com diferentes dosagem de adubação (Tabela 3). Uma parte das plantas jovens foram inoculadas com fungos micorrízicos e as demais não. As adubações adotadas incluem 0%, 30% e 100% da dosagem recomendada

para as respectivas espécies. Isto dá um total de 54 variações possíveis. Entretanto, no experimento foram implementados apenas 18 variações.

TABELA 1 Listas das espécies plantadas

Nome comum	Nome científico	Família	Uso
Seringueira	<i>Hevea</i> spp	Euphorbiaceae	produção de borracha natural
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Sterculiaceae	Polpa (suco, sorvete, etc) sementes (chocolate)
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	Arecaceae	Fruto, palmito, alimentação animal (folhas), frutos frescos, madeira e material de cobertura
Castanha do Brasil	<i>Bertholécia excelsia</i>	Lecythidaceae	Castanha e madeira
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Corantes
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Óleo, leite de coco, amêndoas, doce, sorvetes, fibras, material de cobertura, madeira
Citrus	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Frutos, óleo e pectina
Paricá	<i>Schizolobium amazonicum</i>	Caesalpiniaceae	Madeira e laminado
Hogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Madeira
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	Madeira, óleo
Mamão	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Frutos e papaína
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Amido, farinha, raízes frescas e raspas
Feijão	<i>Vigna sinensis</i>	Fabaceae	Grãos
Milho	<i>Zea mays</i>	Poaceae	Grãos
Puerária	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Fabaceae	Planta de cobertura

TABELA 2 Espécies adotadas em sistemas de plantio

	Sistemas de plantio									
	Policultivo				f	Monocultivo				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Seringueira	*		*	*		*				Plantas perenes
Cupuaçu	*	*	*				*			
Pupunha	*	*						*		
Castanha do Brasil		*								
Urucum		*								
Coco			*							
Citrus			*						*	
Paricá			*	*						
Mogno				*						
Andiroba				*						Plantas Anuais
Mamão	*									
Mandioca		*	*							
Feijão			*							
Milho			*							
Puerária	*	*	*			*	*			plantas de cobertura
Vegetação espontânea				*	*			*	*	

f = pousio (para comparação)

TABELA 3 Sistemas de plantio e as variações de adubação aplicada

n = 54

	0 fertilizante		30% fertiliz.		100% fertil.		
	- mic.	+ mic.	- mic.	+ mic.	- mic.	+ mic.	
sistema 1			*	*	*	*	Policultivo
sistema 2			*	*	*	*	
sistema 3			*	*	*	*	
sistema 4				*			
sistema 5	*						pousio
sistema 6					*		mono- cultivo
sistema 7					*		
sistema 8					*		
sistema 9					*		

- mic. = não inoculado com fungo micorrízico

+ mic. = inoculado com fungo micorrízico

ADUBAÇÕES:

- A) Seringueira, Mogno, Castanha do Brasil, Andiroba e Paricá.

Adubação na cova de plantio - Fev. 93

Dosagem aplicada (g/cova)		
% aplicada da dosagem recomendada	100	30
Calcário dolomítico 80% PRNT	500	500
Superfosfato triplo	155	47
Cloreto de potássio	100	30
Cobertura 19.03.93		
Uréia	65	20

* Não foi aplicada no paricá

B) CUPUAÇU

Adubação na cova de plantio - Fev. 93

Dosagem aplicada (g/cova)		
% aplicada da dosagem recomendada	100	30
Calcário dolomítico 80% PRNT	500	500
Borax	5	1,5
Superfosfato triplo	100	30
Cloreto de potássio	30	9
Cobertura 30 e 120 dias após plantio		
Uréia	44	14
Cloreto de potássio	60	18

C) PUPUNHA

Adubação na cova de plantio - Fev. 93

	Dosagem aplicada (g/cova)	
% aplicada da dosagem recomendada	100	30
Calcário dolomítico (80% PRNT)	200	200
Superfosfato triplo	111	33
Uréia	37	11
Cloreto de potássio	56	17

Cobertura - 30 e 150 dias após o plantio

Uréia	74	22
Cloreto de potássio	112	34

D) CITRUS

Adubação na cova de plantio - Março/93

	Dosagem aplicada (g/cova)	
% aplicada da dosagem recomendada	100	30
Calcário domilitico (80% PRNT)	1000	1000
Esterco de Galinha	5,1	1,51
Superfosfato triplo	155	47
Cloreto de potássio	100	30

Cobertura - 01.06.93

Uréia	67	20
-------	----	----

E) CÔCO

Adubação na cova de plantio - Maio/93

	Dosagem aplicada (g/cova)	
% aplicada da dosagem recomendada	100	30
Calcário dolomítico (80% PRNT)	1000	1000
Superfosfato triplo	230	70
Uréia	173	52
Cloreto de potássio	173	52

F) MILHO

Adubação no plantio - Maio/93

	Dosagem aplicada (kg/ha)	
% aplicada da dosagem recomendada	100	30
Superfosfato triplo	111	33,3
Cloreto de potássio	100	30
Cobertura 25 dias após o plantio		
Uréia	66,6	20

G) MAMÃO

Adubação na cova de plantio - Maio/93

	Dosagem aplicada (g/cova)	
% aplicada da dosagem recomendada	100	30
Calcário dolomítico (80% PRNT)	1000	1000
Esterco de galinha	31	0,91
Superfosfato triplo	155	47
Uréia	111	33
Cloreto de potássio	50	15
Cobertura 60 dias após o plantio		
Esterco de galinha	31	0,91
Uréia	130	40
Cloreto de potássio	50	15

H) URUCUM

Adubação na cova de plantio - Fev/93

	Dosagem aplicada (g/cova)	
% aplicada da dosagem recomendada	100	30
Calcário dolomítico (50% PRNT)	200	200
Cloreto de potássio	16	5
Cobertura 30 e 60 dias após o plantio		
Uréia	22	7
Superfosfato triplo	67	20
Cloreto de potássio	16	5

1) MANDIOCA

Adubação na cova de plantio Maio e Junho/93

% aplicada de dosagem recomendada	Dosagem aplicada (kg/ha)	
	100	30
Superfosfato triplo	89	27
Cloreto de potássio	75	22,5

2.3. Área experimental e o arranjo dos blocos de campo

O experimento possui 18 tratamentos, distribuídos em 5 blocos completos com 5 repetições. A posição de cada tratamento dentro dos blocos é completamente ao acaso. Cada parcela tem uma área de 48 x 32m. O arranjo das parcelas é determinada pela forma alongada e irregular da área experimental. Uma área de 1 ha da floresta secundária foi mantida às margens da área experimental para estudos comparativos da vegetação secundária.

3. ESTUDOS A SEREM DESENVOLVIDOS NO EXPERIMENTO

3.1. Crescimento e desenvolvimento das plantas e distribuição dos minerais nas plantas

Será determinado a biomassa das folhas, casca, madeira, raízes principais e secundárias e os períodos definidos de crescimento. As frações dos conteúdos dos elementos minerais serão determinados através do Espectrofotômetro de Emissão Óptica (ICP-OES). As frações secas congeladas são dissolvidas em HNO_3 usando a técnica da bomba de pressão.

3.2. Biologia do solo

A quantificação e a caracterização das bactérias do solo serão executas usando um meio de cultura complexo e meios com sais minerais. As bactérias fixadoras de nutrientes serão isoladas e testadas como descrito por Vicent (1970).

3.2.1. Avaliação de população de *Rhizobium* na área experimental.

Em 30 parcelas coletaram-se 3 amostras de solo, cada uma pesando 2kg retiradas da camada superficial (0 - 20 cm). Coletaram-se também 3 amostras de uma área anexa ao experimento, contendo vegetação de capoeira.

As amostras foram levadas para o laboratório do INPA, onde instalou-se um experimento em casa de vegetação em vasos. O experimento consiste de 31 tratamentos com 3 repetições distribuídas inteiramente ao acaso. As repetições são representadas por cada amostra de cada parcela. Em cada vaso, semearam-se 5 sementes de *Pueraria phasecoloides*, deixando 3 plantas por vasos. Serão avaliados: a nodulação (número e peso), peso da matéria seca da parte aérea das plantas e infecção por fungos micorrízicos no sistema radicular.

Além disso, serão feitas avaliações bimensais em cada uma das parcelas experimentais com leguminosas, observando-se a nodulação.

3.2.2. Fungos micorrízicos

Os fungos micorrízicos, especialmente Endogonaceae são identificados utilizando seus esporos de acordo com o método de Schenck (1982). Os isolados dos fungos serão multiplicados pelo método descrito por Feldmann (1990).

No projeto serão desenvolvidos os seguintes trabalhos com fungos micorrízicos:

- Análise das raízes das plantas no viveiro (colonização com FMVAs).

- Análise das amostras do solo do campo: extração dos esporos, classificação e quantificação dos esporos.

- Análise da infectividade do solo do campo e do inóculo de FMVAs.

- Análise das raízes das plantas da vegetação secundária no campo (colonização das raízes com FMVAs).

- Produção de inóculo de FMVAs.

- Análise das raízes das plantas cultivadas no campo.

- Análise dos sistemas radiculares das plantas cultivadas no campo.

Além disso, será avaliado o potencial de infecção por FMVA em 20 espécies de ocorrência no experimento e seus arredores, como forma de fornecer subsídios de fonte de inóculo natural na área experimental.

3.3. Estudo da diversidade da vegetação

A flora espontânea e a vegetação da área experimental foram analisadas antes da instalação do experimento e serão durante a fase experimental.

As características estruturais e florísticas são partes importantes na descrição e análise da vegetação (Dansereau, 1952). Para descrever a composição das espécies vegetais serão registrados: as formas de crescimento, os valores de cobertura e o arranjo espacial das plantas, como importantes parâmetros estruturais e funcionais da vegetação. Em adição, as espécies de plantas importantes da vegetação espontânea serão classificadas de acordo com as características funcionais ou tipos estratégicos (Grime, 1979).

Devido a falta de uma metodologia satisfatória e geralmente aceita para registros e análises de vegetação tropical, o desenvolvimento de uma metodologia adaptada será parte do trabalho.

Além destes fatores, será registrada a importância ecológica para diferenciar a vegetação. Os dados da estrutura da vegetação e os fatores locais serão analisados por técnicas multivariadas (Jongman & Ter Braak, 1987). O objetivo é testar as hipóteses sobre os fatores locais - como o homem induz alterações na vegetação e, finalmente, sobre a convivência do "stand" da área experimental para uso agrícola.

3.4. Avaliações fitotécnicas

No coqueiro as avaliações serão anuais, computando-se: a circunferência do coleto, comprimento da folha 14, emissão foliar (nº de folhas emitidas por ano) e o número de frutos produzidos.

No cupuaçu e citrus as avaliações também serão anuais, computando-se altura das plantas, diâmetro do tronco a 20cm do solo para o cupuaçu e 5cm acima do ponto de enxertia no citrus. Após o

terceiro ano de plantio será acrescido das avaliações o diâmetro da projeção da copa ao solo e a produção por parcela.

Na pupunheira para palmito, far-se-á as avaliações aos 9, 12, 15 e 18 meses após o plantio. Parâmetro a serem avaliados: número de perfilhos por planta, altura das plantas (do solo até o ponto onde se iniciam os folíolos da folha mais jovem completamente aberta) e diâmetro do talo ou estipe (ponto de união da folha mais velha, porém, metabolicamente ativa). Na fase de produção serão computados: peso, tamanho e diâmetro do palmito (palmito envolto com 3 cascas extras) e do palmito líquido e número de palmitos.

Nas espécies florestais mogno, andiroba e paricá as avaliações serão efetuadas a intervalos de 6 meses, mensurando o diâmetro e altura das árvores, índice de sobrevivência, aspecto fitossanitário e avaliação de nodulação (paricá).

Com relação a mandioca, milho, feijão, urucum e mamão será avaliada apenas a produção.

Na seringueira anualmente será mensurado o perímetro do caule, após a decapitação dos enxertos de copa até a fase de produção.

3.5. Análise faunística dos insetos coletados na área experimental.

Objetiva-se:

- Avaliar a diversidade populacional de insetos nos ecossistemas observados.

- Avaliar a frequência e diversidade populacional dos insetos no ecossistema florestal com armadilha luminosa em três alturas da floresta (15; 7,5; e 1,5m respectivamente).

- Fazer uma comparação faunística entre material colhido na capoeira e na floresta.

- Fazer um monitoramento quantitativo de insetos pragas ou com potencial a ser praga para culturas envolvidas nos sistemas.

- Verificar a interação de pragas e/ou de organismos benéficos, entre as culturas dos consórcios.

Estudar a flutuação populacional das pragas principais.

- Fazer uma comparação faunística entre parcelas de plantas com e sem micorriza com mesma adubação.

Parâmetros a serem analisados conforme o método de coleta:

- Frequência de insetos nos sistemas e ecossistemas.
- Relação entre frequência das pragas e dados meteorológicos (temperatura máxima, mínima e média (°C); umidade relativa (%); pluviosidade (mm); insolação (hs); vento (m/s); pressão barométrica (mm).
- Índice de diversidade
- Dominância
- Flutuação populacional das pragas ocorrentes na espécies vegetais estudadas.
- Classificação taxonômica

Serão utilizados os seguintes métodos de coletas de insetos:

- Armadilha luminosa tipo "Luis de Queiróz".
- Batimento sob pano branco (cobertura de solo).
- Varredura com rede entomológica.
- Observações e coletas de insetos em plantas dos consórcios.

A coleta com armadilha luminosa será nas áreas de consórcio, na capoeira e na floresta.

- Nas áreas de consórcio a armadilha luminosa será instalada nas parcelas B11; E14 e no ponto I próximo ao experimento de maracujá, mamão, mandioca e milho, ficando a uma altura de 1,50m do solo. Esta altura tenderá em aumentar conforme o crescimento das plantas.

- Nas capoeira o local de instalação das armadilhas luminosas dista 50m do local de entrada, em frente a parcela A4. As armadilhas ficaram em duas alturas (1,5 e 7,5m respectivamente).

- Na floresta os locais de coleta ficam cerca de 50m no interior da floresta, com ponto de entrada em frente as parcelas do bloco C. As coletas serão realizadas a 1,5; 7,5 e 15m de altura.

Todas as coletas serão mensais.

3.6. Fitopatologia

No mogno, andiroba, paricá, pupunha, andiroba, castanha-do-Brasil, côco, citrus e mandioca serão feito levantamentos de incidência de doenças a intervalos de 2 meses. No cupuaçu serão

efetuados contagens dos lançamentos com vassoura-de-bruxa a cada 2 meses.

Na seringueira as avaliações das doenças são efetuadas mensalmente, marcando-se os lançamentos jovens e avaliando a intensidade de doenças. No urucum será acompanhada, mensalmente, a incidência de *Oidium* sp.

A incidência de doenças no feijão caupi e no milho será avaliada no período de floração e enchimento dos frutos.

3.7. Influência dos fatores climáticos

A influência dos fatores climáticos sobre as plantas de valor comercial será estimada através dos parâmetros meteorológicos (temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluvial, deficit hídrico etc.). Será investigada a capacidade de aproveitamento de luz pelas plantas. A transpiração será determinada com auxílio do Porômetro MK-II, Delta-T e a respiração com o analisador de gás no infravermelho (TREA) (Sistema portátil LCA-e, Morgan da Scientific Instruments).

3.8. Análise sócio-econômica

Serão anotadas todas as atividades operacionais realizadas durante a instalação e condução do ensaio. A produção das espécies agrícolas (mandioca, milho, látex, urucum, frutos de laranja côco e de cupuaçu etc.) serão obtidas por parcela e transformadas para hectare. Por sua vez, as espécies florestais serão medidas sempre no mês de aniversário do plantio, tomando-se em cada parcela, uma amostra de 10% dos indivíduos, nos quais serão mensurados o DAP e H.

A instalação e manejo do plantio serão executados com o uso mínimo de equipamentos. No final do experimento, os custos de mão-de-obra e de insumos necessários e os lucros serão comparados entre os diversos sistemas e com os plantios convencionais. A rentabilidade dos sistemas de policultivo serão estimadas, considerando-se o Índice de Uso Eficiente da Terra e os demais coeficientes necessários para avaliar a rentabilidade.

4. FOCOS DA PESQUISA CIENTIFICA

4.1. O papel dos fungos micorrízicos no ensaio de campo

A simbiose das plantas com os fungos micorrízicos vesicular - arbusculares (FMVA) apresenta diversas vantagens para as plantas. Os FMVAs melhoram a disponibilidade de nutrientes especialmente fósforo no solo e a planta hospedeira frequentemente apresenta melhor desenvolvimento e produção (Cooper 1984). Além disso, as plantas micorrizadas são mais resistentes ao estresse induzido pela seca (Nelsen & Safir, 1982; Muller & Hofner, 1991), pela salinidade do solo (Hirrel & Gerdemann, 1980), altas temperaturas do solo (Schenck & Schroder, 1974) ou patógenos (Dehne, 1982, Feldmann, 1990).

O número de esporos dos FMVAs nos solos das áreas de monocultivo abandonados é baixo (Feldmann & Lieberei, 1992). Um passo importante no recultivo dessas áreas é o reestabelecimento de fungos endomicorrízicos efetivos no solo. Nos sistemas agrícolas, o FMVA pode ser introduzido no campo em 2 modos. As culturas perenes podem ser inoculadas nos viveiros. As plantas micorrizadas serão beneficiadas pelo seu simbiote fúngico durante a fase de transplante para o campo. A inoculação de milho, por exemplo, não será benéfica apenas para as plantas hospedeiras, mas favorece a multiplicação do FMVA no campo (Feldmann, 1990). As plantas não micorrizadas crescendo junto ao milho micorrizado podem também ser infectadas. No caso do contato entre as raízes micorrizadas das plantas de milho com as raízes de uma planta não micorrizada, o milho pode servir como uma planta governante para a aplicação do fungo.

O desenvolvimento da população do FMVA e o "status" micorrízicos das plantas será monitorado no ensaio de campo e será comparado o crescimento e o estado fitossanitário das plantas com e sem fungo micorrízico. Finalmente será avaliado a importância ecológica do FMVA introduzido.

4.2. Vegetação espontânea e manejo do plantio

Antes da derruba da floresta secundária da área experimental, efetuou-se um estudo florístico, no qual identificou 178 espécies,

principalmente árvores. Quatro meses após a derruba e após a área ter sido dividida em parcelas, avaliou-se quantitativamente os tipos de formas de crescimento da vegetação espontânea, considerando suas respectivas áreas de cobertura, em todas 90 parcelas do experimento. Os padrões são os resultados da história de uso dos "sítios" e as diferenças entre os sítios dentro da área experimental.

Uma análise preliminar dos dados revela padrões de vegetação muito heterogêneos dentro das parcelas (escala de m^2), mas existem padrões bem distintos na direção norte-sul (bloco A para bloco E). As seguintes formas de crescimento dominantes nos blocos da área experimental são apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4 Estrutura da forma de crescimento da vegetação espontânea em diferentes blocos, 4 meses após a derrubada e queima da área.

Formas de crescimento		dominância no bloco(s):
Árvores		A, B
Arbustos		não é dominante em nenhum bloco
Ervas	Gramíneas em touceiras	B, D, E
	Gramíneas estoloníferas	não é dominante em nenhum bloco
	Ervas dicotiledôneas de crescimento ereto	D
	Ervas dicotiledôneas rastejantes	C, D
	Samambaias	E

Uma análise mais detalhada dos dados será feita posteriormente. Até o momento, os padrões são interpretados como padrões de diferentes intensidade de uso ou também há diferenças na intensidade e frequência de distúrbio. Embora, estas diferenças sejam em parte eliminadas devido às medidas de manejo adotadas, as diferenças de vegetação observadas são importantes porque representam as condições iniciais do experimento e devem ser incluídas como as diferenças dos sítios na avaliação final do experimento.

A vegetação espontânea que regenera ou coloniza o espaço entre as fileiras das plantas pode, por outro lado, constituir em competição com as culturas (luz, nutrientes, espaço), neste caso devem ser eliminadas. Por outro lado, a vegetação nativa por ser uma importante reserva de nutrientes e torna disponível para as

plantas após a morte e mineralização da biomassa. Se estes dois processos podem ser otimizados em favor das culturas com um controle apropriado da vegetação nativa, é uma questão que deve ser analisada.

Basicamente existem 3 métodos de controlar o crescimento da vegetação nativa:

- Permite-se a regeneração da vegetação secundária, mas ocasionalmente limpa-se o espaço próximo as plantas cultivadas. Neste caso, principalmente as árvores serão beneficiadas.

- A área cultivada é mantida livre de plantas com formas de crescimento mais alto, isto é a regeneração das espécies da floresta secundária frequentemente é perturbada. Neste caso as ervas perenes e gramíneas serão beneficiadas.

- São semeadas espécies com formas de crescimento rasteiro, ex. Puerária. Isto levará à formação de uma densa camada sobre o solo com uma ou muito poucas espécies.

De acordo com Grime (1979, 1988) os 3 diferentes métodos de controlar as formas de crescimento sobre o solo favorece diferentes tipos eco-morfológicos de plantas ou diferentes tipos estratégicos:

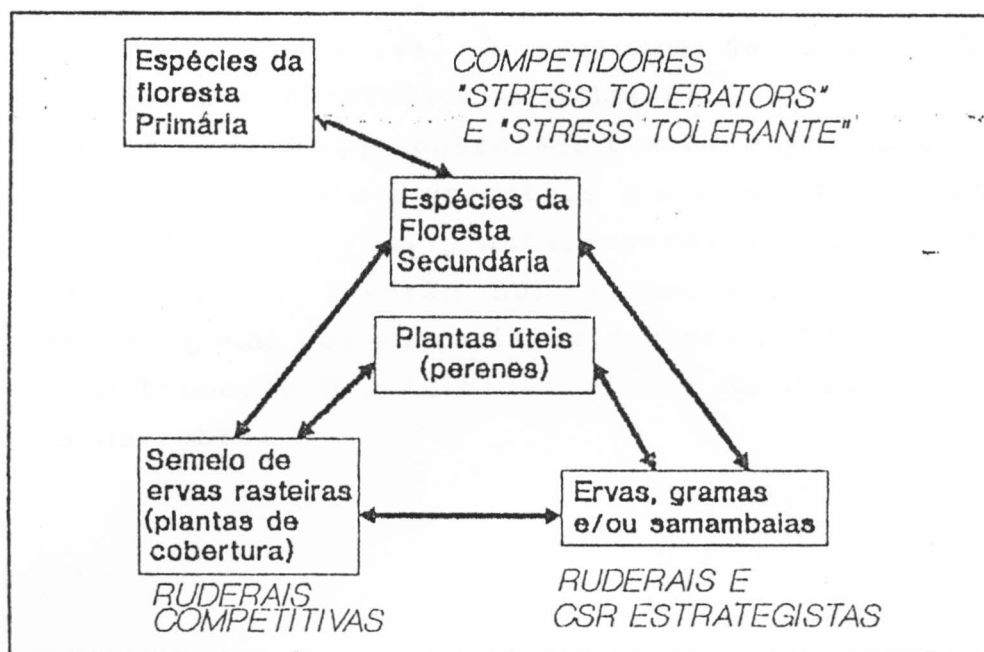
- O semeio favorece os tipos de crescimento rápido com alta exigência de nutrientes (Ruderais competitivas).

- Os cortes e as esscarificações freqüentes favorecem as espécies herbáceas anuais e espécies que podem regenerar a partir de gemas na superfície do solo (tipos de estratégia Ruderal e CSR).

- O manejo mínimo favorece a regeneração de parte do "spectrum" das espécies da floresta secundária.

No experimento de campo, semeou-se puerária (planta de cobertura) na maioria das parcelas, devido a experiência positiva que existe, exceto no Sistema 4, onde a vegetação secundária será testada como planta de cobertura.

FIGURA
2. T



r é s
métod
os de
contr
olar a
veget

ação nativa na plantação. As setas indicam diferentes situações de competição devido o manejo

4.3. Controle de doenças das plantas

Sistemas de policultivo com plantas perenes fornecem condições semelhantes às existentes na floresta primária, onde as espécies não hospedeiras atuam como barreiras na disseminação dos esporos do fungo pelo vento e chuva.

Entre as espécies usadas no experimento, apenas a seringueira, cupuaçu, citrus e urucum são afetadas por doenças que necessitam de medidas de controle. Nos sistemas de policultivo e nas monoculturas estabelecidas no experimento de campo será avaliado o progresso das principais doenças, isolado e identificado os patógenos desconhecidos e registrada a ocorrência de hiperparasitas.

A aplicação de fungicidas deverá ser o mínimo possível. A intensidade das doenças será monitorada a fim de decidir quando adotar medidas controle para assegurar a sobrevivência das plantas.

As principais doenças que afetam a seringueira são: mal das folhas (*Microcyclus ulei*) e mancha areolada (*Thanatephorus cucumeris*) que podem ser controladas com Triadimenol (7.5g a.i./100 l de água). Deverá ser efetuada enxertia de copa quando o caule das plantas (parte marron) atingir uma altura de 2,20 - 2,50m, isto é as copas do clone Fx 4098 serão substituídas por copas de PA31, eliminando a necessidade do uso de fungicidas.

O cupuaçu é suscetível à vassoura de bruxa (*Crinipellis perniciosa*) que é controlada com podas periódicas. O urucum pode ser afetado por *Oidium* sp, controlado com Benomyl (50 a.i./100 l de água). O principal problema do citrus é o fungo *Phytophthora* spp., agente causal da gomose. As plantas morrem se não foram adotadas medidas de controle. Deverão ser adotadas medidas de controle preventivo como podas dos ramos inferior para melhorar a ventilação e pincelar o tronco com fungicidas a base de cobre no período de setembro a novembro.

5. REFERÊNCIAS

- BURGER, D. 1986. O uso da terra na Amazônia oriental. Pesquisas sobre utilização e conservação do solo na Amazônia oriental. Belém: EMBRAPA/CPATU-GTZ, 71.97 (Relatório final do convênio EMBRAPA/CPATU-GTZ).
- COOPER, K.M. 1984. Physiology of VAM associations. In : Powell, C.L.; Bagyaraj, J.D. VA micorrhiza. Florida: CRC Press, 155-186.
- DANSEREAU, P. 1952. Description and recording of vegetation upon a structural basis. Ecology 32 : 172-229.
- DEHNE, H.W. 1982. Interaction between VAM-fungi and plant pathogens. Am. Phytopath. Soc. 72(8): 1115-1119.
- FABBENDER, H.W. 1990. Umweltvertragliche Landnutzung. Feldafing : Tagung der DSE und ATSAF, 23.
- FELDMANN, F. 1991. Die Mykorrhiza des Kautschukbaumes Hevea spec. Muell. Arg. : Vorkommen an Naturstandort und in Plantagen, Wirkung auf das Resistenzverhalten, Nutzung im Plantagenbau. Braunschweig : Diss. Naturwiss. Fakultät TU, 143 pp.
- FELDMANN, F. & LIEBEREI, R. 1992. Kulturmaßnahmen im Pflanzenbau des Kautschukbaumes und ihr Einfluß auf das Vorkommen von Mykorrhiza in Plantagen des Amazonasgebietes. Ber. Inst. für Angew. Botanik, Beiheft 4 : 67-87.
- GRIME, J.P. 1979. Plant strategies and vegetation processes. Chichester : Wiley & Sons, 222 pp.
- GRIME, J.P., HODGSON, J.G. & HUNT, R. 1988. Comparative Plant Ecology. London : Unwin Hyman, 742 pp.
- HIRREL, M.C. & GERDEMANN, J.W. 1980. Improved growth of onion and bell pepper in saline soils by two vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. J. Soil Science Soc. Amer. 44: 654-655.

- JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F. & van TONGEREN, O.F.R. 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Wageningen : Pudoc 299 pp.
- MÜLLER, I. & HOFNER, W. 1991. Einfluß der Va-Mykorrhiza auf P-Aufnahme und Regenerationsfähigkeit von Mais (*Zea mays* L.) unter Wasserstress. Z. Pflanzenern. u. Bodenkunde 154: 321-323.
- NELSEN, C.E. & SAFIR, G.R. 1982. Increased drought resistance of mycorrhizal onion plants caused by improved phosphorus nutrition. Planta 154: 407-413.
- SCHENCK, N.C. 1982. Methods and principles of mycorrhizal research. The American Phytopathol. Soc. Publ., St Paul, 244p.
- SCHENCK, N.C. & SCHRODER, V.N. 1974. Temperature response of Endogone mycorrhiza on soybean roots. Mycologia 66: 600-605.
- SHUBART, H.O. 1977. Critérios ecológicos para o desenvolvimento agrícola das terras firmes da Amazônia. Manaus : INPA.
- SIOLI, H. 1980. Forseeable consequences of actual development schemes and alternative ideas. In : Barbira-Scazzochio, F. Land, people and planning on contemporary Amazônia. Cambridge : Cambridge Univ. Centre of Latin American Studies occasional, 257-263 (Publ. No. 3).
- VICENT, T.M. 1970. A manual for the practical study of root nodule bacteria. IBP Hand book No. 15, Blackwell Scientific Publications, 320p.

6. EQUIPE

Luadir Gasparotto - CPAA/EMBRAPA
Reinhard Lieberei - Universidade de Hamburg
Falko Feldmann - Universidade de Hamburg
Ingo Muller - Universidade de Hamburg
Helmut Preisinger - Universidade de Hamburg
Edinelson José Maciel Neves - CPAA/EMBRAPA
João Carlos Souza Matos - CPAA/EMBRAPA
José Ferreira da Silva - FUA
Luis Antonio Oliveira - INPA
Vicente Haroldo Figueredo Moraes - CPAA/EMBRAPA
Petra Schmidt - Universidade de Hamburg
Hofner Werner - Universidade de Hamburg
Josef Bauch - Universidade de Hamburg
Osvaldo Cabral - CPAA/EMBRAPA
Cley Donizete Martins Nunes - CPAA/EMBRAPA
Acilino do Carmo Canto - CPAA/EMBRAPA
Prof. Pawlik - Universidade de Hamburg
Newton Bueno - CPAA/EMBRAPA
Jeferson Luis V. Macedo - CPAA/EMBRAPA
Elke Icdzak - Universidade de Hamburg
Mirza Carla Normando - CPAA/EMBRAPA
Rosângela Guimarães - CPAA/EMBRAPA
Álvaro Figueredo dos Santos - CPAA/EMBRAPA
Maria Imaculada Pontes Moreira Lima - CPAA/EMBRAPA
Gilvan Coimbra Martins - CPAA/EMBRAPA

7. PUBLICAÇÕES

A. SHIFT-Simpósio em Belém-Março 93

LIEBEREI, R., F. FELDMANN, L. GASPAROTTO & H. PREISINGER |
Recultivation of abandoned monoculture areas in Amazonia.

B. Simpósio "Manejo e reabilitação ..." em Santarém-abril 93

FELDMANN, F., L. GASPAROTTO, R. LIEBEREI & H. PREISINGER :
Utilization of abandoned areas in Amazonia by polycultures of
perennial useful plants (Poster).

FELDMANN, F., I. MÜLLER, J.L.V. MACEDO & E. IDCZAK : Preparo e
aplicação de fungos micorrizicos em sistemas de policultivo na
Amazônia (Poster).

FELDMANN, F., I. MÜLLER, J. WERITZ, J.L.V. MACEDO & E. IDCZAK :
Isolamento, seleção e produção de fungos micorrizicos vesicular-
arbusculares (FMVAs) e sua aplicação em sistemas de policultivo
(Poster).

FELDMANN, F., I. MÜLLER, E. IDCZAK, C.D.M. NUNES & P. LIMA :
Sistemas de cultivos na Amazônia dependem do manejo dos fungos
endomycorrizicos (Poster).

PREISINGER, H. & L. COELHO: Análise de vegetação espontânea em
uma área experimental agrícola (Poster).

SCHMIDT, P., R. LIEBEREI, J. BAUCH & L. GASPAROTTO: Balanço de
bioelementos em plantas tropicais cultivadas (Poster).

C. Sympósio "Plantas Úteis Tropicais" em Hamburgo, Alemanha,
Setembro 93

IDCZAK, E. & F. FELDMANN: Mycorrhizal status of and abandoned rubber tree plantation after slashing and burning (Poster).

MORAES, V.: Native fruit species of economic potential in Amazônia (Brazil).

MÜLLER, I., W. HÖFNER & L. GASPAROTTO: Use of VAMF in tropical fruit production on abandoned areas in the Amazon (Poster).

NEVES, E., J.C.S. MATOS, A.C. CANTO & S.E.L. da SILVA: Wood species for cleared areas on terra firme sites in western Amazonia (Poster).

PREISINGER H. & F. FELDMANN: Erprobung von Mischkultur-systemen auf einem Terra-Firme-Standort Amazoniens.

PREISINGER H. & L. COELHO: Recultivation of abandoned monoculture areas in Amazonia: Functional traits of the spontaneous vegetation in an experimental polyculture plantation (Poster).