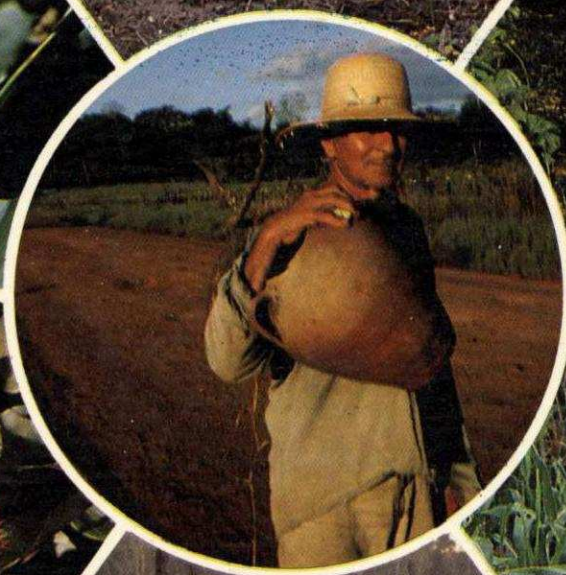


PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL



.00322

Pesquisa sobre utilização e
1986 LV-2005.00322



30934-1

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Instituto de Pesquisa Agropecuária do Tópico Unido - CPATU

LSCHAFT
ZUSAMMENARBEIT



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

**Relatório Final do Convênio
EMBRAPA - CPATU - GTZ**

EMBRAPA - CPATU. Documentos, 40

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à EMBRAPA - CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/N

Telefone : (091) 226-6622, 226-6612

Telex : (091) 1210

Caixa Postal, 48

CEP 66.000 - Belém - PA

Tiragem : 1.000 exemplares

Embrapa	
Unidade:	<i>AI-Sede</i>
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	<i>Doação</i>
N.º Registro:	<i>322/05</i>

Comissão Editorial : Dietrich Michael Burger

Paulo Choji Kitamura

Milton Guilherme da Costa Mota

Arnaldo de Conto

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropicó Úmido, Belém, PA.

Pesquisas sobre utilização e conservação do solo
na Amazônia Oriental;

relatório final do Convênio EMBRAPA - CPATU / GTZ.

Belém, EMBRAPA - CPATU , 1986.

291p. (EMBRAPA - CPATU, Documentos, 40).

1. Solo - Conservação - Brasil - Pará.

I. Título. I I. Série.

CDD : 631.498115

© EMBRAPA - 1986

A PRODUÇÃO DE ADUBOS ORGANICOS NO SISTEMA "CULTIVO EM FAIXAS"

Dietrich Burger (1)
Edilson Carvalho Brasil (2)

INTRODUÇÃO

Na grande maioria dos solos da Amazônia Oriental, a principal limitação para a produção vegetal reside na baixa fertilidade química do solo mineral. Nos ecossistemas naturais, bem como nos agroecossistemas tradicionais, as plantas recebem a maior parte dos nutrientes pela mineralização de matéria orgânica ou pela ciclagem direta de nutrientes do "litter" para as raízes através de micorrizas (Went & Stark 1968).

Sanchez (1976 p.174-5) enumera seis efeitos benéficos da matéria orgânica no solo: a) fornecimento de nutrientes, principalmente nitrogênio, enxofre e fósforo, sendo a liberação lenta de nitrogênio e enxofre, uma nitida vantagem em relação a adubos solúveis; b) alta capacidade de troca de cátions; c) formação de complexos com óxidos amorfos, evitando sua cristalização, diminuindo ainda a fixação do fósforo pelos mesmos; d) contribuição para a formação de agregados melhorando as qualidades físicas e diminuindo o risco de erosão; e) aumento da capacidade de retenção de água e f) formação de complexos com micronutrientes evitando sua lixiviação.

Sanchez & Buol (1975) afirmam que a floresta tropical úmida produz cinco vezes mais biomassa e matéria orgânica no solo por ano, que em florestas de clima temperado, porém sofre uma decomposição também cerca de cinco vezes mais rápida que esta. Anderson & Swift (1983) criticam esta afirmação salientando que tal generalização não é confirmada por pesquisas empíricas que demonstram grande variabilidade da taxa de decomposição em florestas tropicais, sendo a velocidade desta determinada em ordem decrescente pelos fatores: macroclima > microclima > qualidade da matéria orgânica > organismos decompositores. Embora variando consideravelmente, a taxa de decomposição da matéria orgânica na floresta tropical úmida é considerada alta também por estes autores. O valor k é sempre acima de 1, ou seja, para manter um determinado estoque de matéria orgânica no solo, é preciso que anualmente uma quantidade superior a este valor seja incorporada ao solo.

Tendo em vista a importância da matéria orgânica e sua rápida decomposição em solos tropicais, o uso contínuo destes solos será possível somente quando se conseguir fornecer aos mesmos, constantemente, altas quantidades de matéria orgânica.

(1) Eng.Flor.,PhD, Consultor do Convênio EMBRAPA-CPATU/GTZ
(2) Eng.Agr., Técnico do Convênio EMBRAPA-CPATU/GTZ

A produção de matéria orgânica no próprio local a ser cultivado com culturas de rendimento traria duas vantagens: evitaria os custos de transporte do material e aumentaria a diversidade do agroecossistema comparado com monocultivos, dificultando a propagação de pragas e doenças e criando condições microclimáticas mais equilibradas. Por outro lado, a consorciação de plantas produtoras de matéria orgânica com culturas de rendimento, exige um bom conhecimento do comportamento das espécies e da interferência entre os dois grupos de plantas (p.ex. sombreamento, concorrência entre as raízes).

Considerando as experiências muito restritas com plantas produtoras de matéria orgânica na Amazônia Oriental, julgou-se oportuno iniciar as pesquisas sobre a produção de matéria orgânica em sistemas consorciados com a forma mais simples de consorciação: dividiu-se a área a ser cultivada em faixas, plantando-se alternadamente em uma faixa, as plantas produtoras de adubos orgânicos e na outra, as culturas de rendimento. Desta maneira, a observação e o controle da interferência entre as plantas tornam-se mais fáceis do que em sistemas com consorciação mais direta.

Este sistema está sendo investigado pelo IITA (International Institute of Tropical Agriculture), Nigéria, desde os anos 70 (Wilson & Kang 1980, Ssecabembe 1985) sob o termo "alley cropping" ou "hedgerow cropping"; em português poderia ser denominado de "cultivo em faixas". Conforme Metzner (1981), cit. cf. Raintree & Warner (1986), o sistema vem sendo praticado na ilha de Timor há cerca de 50 anos.

Trata-se de um sistema de "pousio contínuo" (Wilson cit. cf. Raintree & Warner 1986) ou "pousio simultâneo" (Prinz 1986) onde se procura reproduzir, na área cultivada, efeitos semelhantes aos de um pousio sucedâneo (ciclagem de nutrientes, diversificação do ecossistema, proteção do solo). A subdivisão da área em faixas de produção de matéria orgânica e faixas de culturas de rendimento permite transferir nutrientes das primeiras, canalizando-os de forma concentrada para as faixas de cultivo.

Devido a estas três vantagens do sistema:

- possibilidade de implantar e testar o sistema mesmo com poucos conhecimentos do comportamento das espécies;
 - semelhança funcional com o sistema tradicional;
 - possibilidade de canalizar os escassos nutrientes para as culturas de rendimento;
- o projeto "Utilização e Conservação do solo na Amazônia Oriental" colocou, durante os últimos três anos, ênfase ao estudo do sistema "cultivo em faixas" realizando o experimento "Conсорciação de Culturas de Ciclo Curto com Plantas Produtoras de Material para Cobertura Morta".

INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento está sendo desenvolvido em três fases: na primeira fase (exploratória) procurou-se obter uma noção da factibilidade do sistema na Amazônia Oriental, do comportamento de espécies leguminosas no sistema, do espaçamento adequado para leguminosas, bem como da relação entre a largura das faixas de leguminosas e a largura das faixas das culturas de rendimento. Nesta fase implantou-se o sistema no Campo Experimental do CPATU, em Capitão Poço, (local L1) usando-se a relação 1:2 entre largura das faixas de leguminosas e largura das faixas das culturas de rendimento. Ao mesmo tempo plantou-se, em três propriedades particulares, uma faixa de leguminosas, sendo duas propriedades na vila São Pedro, município de Capitão Poço (L2, L3) e uma no ramal do Prata, município de Igarapé-Açu (L4). Os detalhes da implantação do experimento constam do anexo I e as propriedades pedológicas dos diferentes locais do anexo II.

Na segunda fase foram efetuados os primeiros ajustes nos espaçamentos das leguminosas e na relação entre largura das faixas de leguminosas e largura das faixas das culturas de rendimento. Eliminou-se espécies que falharam na fase exploratória e incluiu-se novas espécies promissoras. Aumentou-se o número de repetições das espécies em cada local. Implantou-se o experimento em três propriedades no município de Igarapé-Açu, estando estas localizadas no ramal do Prata (L5), na travessa São Matias (L6), na travessa do 32 (L7) e no Campo Agrícola do Ministério da Agricultura (L8). A marcação das áreas e plantio das leguminosas foram efetuados pelos pesquisadores, enquanto o cultivo das culturas de rendimento ficaram por conta do agricultor. O principal objetivo desta fase é a comparação entre as espécies de leguminosas e a avaliação quantitativa do seu potencial de produzir adubos orgânicos.

Na terceira fase do experimento pretende-se estudar o manejo do sistema (épocas de corte, formas de aplicação do adubo orgânico, distância entre leguminosas e culturas de rendimento) e seus efeitos sobre propriedades do solo e a produtividade dos cultivos.

RESULTADOS PRELIMINARES

Experiências da fase exploratória

Nos locais L2 e L3 constatou-se excelente crescimento inicial das espécies *Caianus caian*, *Crotalaria paulina* e *Crotalaria juncea*, enquanto as espécies *Dolichos lablab* e *Erythrina poeppigiana* não germinaram. *Crotalaria juncea*, no entanto, desapareceu em todas as parcelas após o primeiro corte. No local L2 a *Erythrina poeppigiana* foi substituída por *Pennisetum purpureum* (capim elefante).

Em Igarapé-Açu (L4) o crescimento foi, em geral, muito infe-

rior aos locais anteriores. Dolichos lablab e Erythrina poeppigiana (mudas, raiz nua) falharam da mesma forma, enquanto Cajanus caian, Crotalaria paulina e Crotalaria juncea produziram o suficiente para serem podadas, morrendo, no entanto a Crotalaria juncea logo após o corte, e demonstrando as outras espécies um crescimento fraco e irregular. Neste local testou-se ainda Inga cinamomea e Flemingia congesta tendo a primeira germinado sem, no entanto, se desenvolver e a segunda apresentou razoável crescimento.

No Campo Experimental o experimento foi seriamente prejudicado por inundação. Nestas condições Cajanus caian e Erythrina poeppigiana falharam, e Leucaena leucocephala produziu pouca fitomassa, sendo ainda prejudicada pela falta de rhizobium específico. Por outro lado, Flemingia congesta e as espécies arbóreas Clitoria racemosa e Inga edulis mostraram desenvolvimento muito bom, Inga cinamomea com crescimento razoável. Devido ao encharcamento do solo neste local, o cultivo da mandioca falhou completamente e o milho teve uma produção muito baixa.

Resolveu-se encerrar o experimento nos locais L1 e L4, continuando, no entanto, a observação das espécies arbóreas no Campo Experimental. Os locais L2 e L3 continuam na segunda fase do experimento.

As experiências da fase exploratória permitiram tirar as seguintes conclusões para a segunda fase:

Cajanus caian apresentou rápido crescimento inicial e excelente rebrotação após os cortes. Sendo usada como principal espécie na segunda fase. E plantada como "espécie guia" em todos os locais de implantação do experimento. Crotalaria paulina e Flemingia congesta se mostraram também apropriadas para o sistema de cultivo em faixas, tendo no entanto a primeira, uma rebrotação mais fraca e a segunda um crescimento inicial mais lento do que Cajanus caian. As espécies arbóreas Inga edulis e Clitoria racemosa também apresentaram crescimento inicial mais lento do que Cajanus caian, mas como se supõe que estas espécies possam manter sua produção por mais tempo do que Cajanus caian, elas também foram incluídas na segunda fase.

Paralelamente à condução da fase exploratória do experimento obteve-se indicações sobre outras espécies promissoras que foram incluídas na segunda fase: Cassia rotundifolia, Flemingia macrophylla, Tephrosia candida e Mimosa scabrella. Apesar do fraco desenvolvimento de Leucaena leucocephala na fase exploratória ela foi incluída na segunda fase, aplicando-lhe rhizobium específico.

Na fase exploratória plantou-se as espécies arbustivas no espaçamento 100 x 10 cm e as arbóreas 100 x 150 cm. No caso das espécies arbustivas notou-se muitas plantas suprimidas na linha e espaço ocioso entre linhas; na segunda fase usou-se, portanto, para as espécies arbustivas o espaçamento 80 cm x 20 cm. O espaçamento das espécies arbóreas foi considerado grande demais, ocupando as plantas somente parte do espaço disponível. Como se pretende explorar, pelas leguminosas, todos os recursos do solo

da maneira mais rápida possível, as espécies arbóreas foram plantadas na segunda fase no espaçamento 100 cm x 30 cm.

Parte-se da suposição preliminar de que as faixas de culturas de rendimento devam receber em torno de 10 t MS/ha de adubo orgânico por ano. Usando-se a relação 1:2 entre largura das faixas de leguminosas e das faixas das cultura de rendimento, uma determinada área de leguminosas deve atender o dobro de área de cultivo, ou seja, deveria produzir 20 t MS/ha. Verificou-se na fase exploratória que uma produção tão alta não seria possível e portanto, reduziu-se na segunda fase a relação entre as larguras para 1:1, ou seja, o adubo orgânico produzido em uma faixa de 4 m de largura é aplicado em faixas de culturas de rendimento de 2 m de largura a cada lado da faixa de leguminosas.

No solo arenoso e de baixa fertilidade encontrado no município de Igarapê-Açu, as leguminosas não conseguiram se estabelecer bem, sem adubo mineral. Chegou-se a conclusão de que estas por si só não seriam capazes de elevar a fertilidade desses solos pouco férteis e que a implantação do sistema "cultivo em faixas" deva incluir uma adubação inicial moderada com fósforo (60 kg P2O5/ha) e uma mínima dosagem de nitrogênio (10 kg N/ha) nas faixas de leguminosas.

Na fase exploratória aplicou-se a fitomassa cortada das leguminosas de duas maneiras: o material usado, em um lado da faixa, foi cortado com terçado em pedaços de 20 cm a 30 cm de comprimento; o material aplicado, no outro lado da faixa, foi triturado com um picador motorizado. No segundo caso, a cobertura do solo é bem melhor e a decomposição mais uniforme. A EMATER se prontificou a construir um protótipo de uma máquina manual para picagem do material de cobertura morta.

A quantidade de adubo orgânico produzido no sistema "cultivo em faixas":

Os resultados dos cortes das plantas produtoras de matéria orgânica, realizados até agosto de 1986, constam da Tabela 1. No cálculo da produção por hectare considerou-se somente as linhas centrais das parcelas de leguminosas, pois a primeira e a última linha de cada parcela ocupam um espaço que excede a área da parcela.

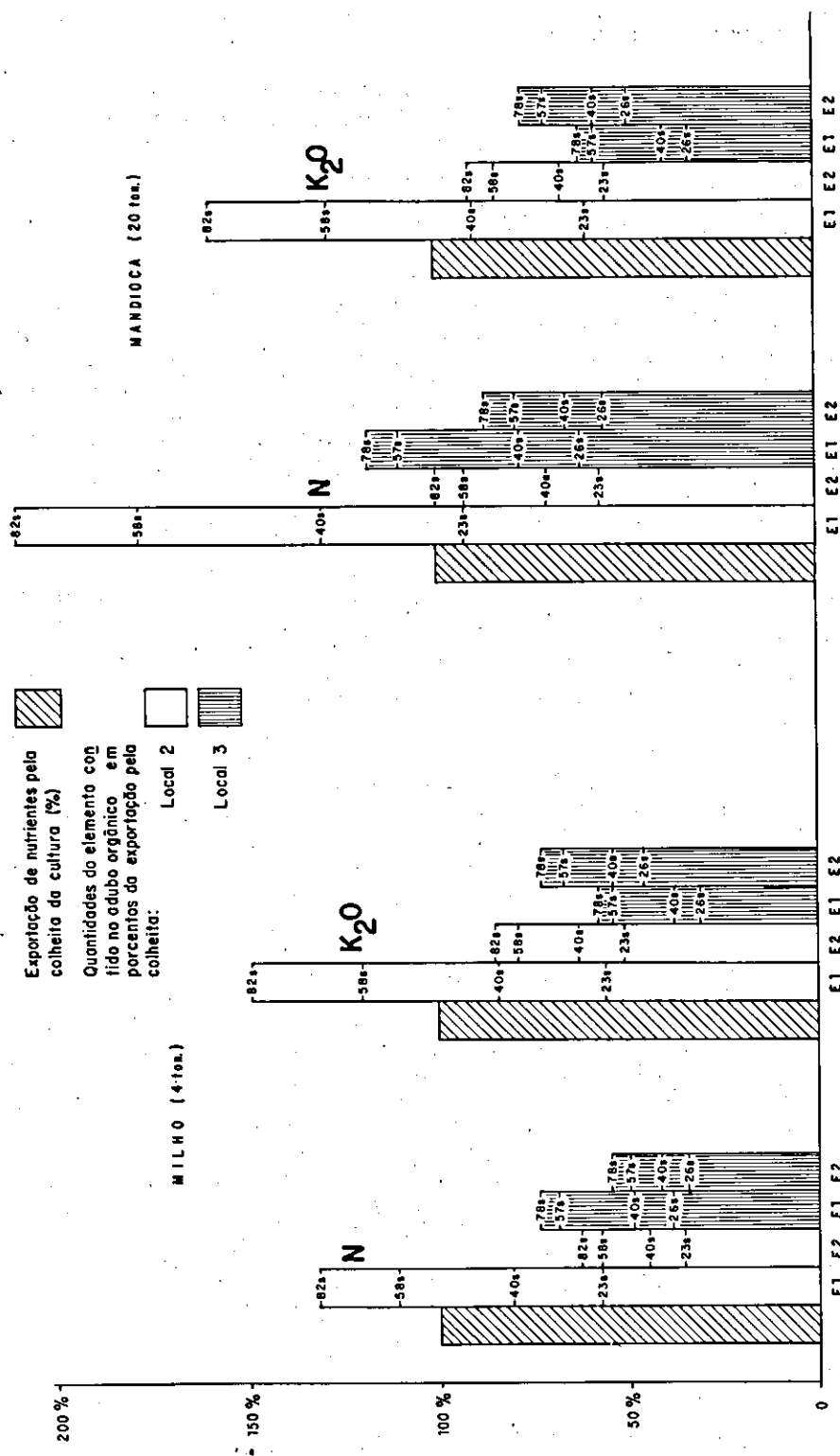
Conseguiu-se, com algumas espécies, uma produção de matéria seca muito alta em apenas 24 semanas: *Cassia rotundifolia* 9,2 t/ha (L5), *Cajanus cajan* 7,9 t/ha (L5), *Crotalaria paulina* 7,7 t/ha (L6) em parcelas com adubação mineral e *Cajanus cajan* 6,7 t/ha (L2), *Crotalaria paulina* 6,1 t/ha (L2) em parcelas não adubadas.

Cajanus cajan, com adubação inicial produziu em meio ano 156 kg N/ha (L5) e mesmo sem adubação inicial, em pouco mais de um ano, 222 kg N/ha (L2). A quantidade de fósforo e potássio contida neste adubo orgânico é indicada na Tabela 1 em kg P/ha e kg K/ha, respectivamente. Para transformar estas quantidades em quanti-

TABELA 1 - Produção de adubos orgânicos no sistema "cultivo em faixas"

Local	Espécies	Ano Sem Ida- de (sem)	Altura		Matéria seca		Nitrogênio		Produção acumulada		Potássio		Cálcio		Magnésio			
			Média (cm)	I.C. (+-cm)	Média (kg)	I.C. (+-kg)	Média (kg)	I.C. (+-kg)	Média (kg)	I.C. (+-kg)	Média (kg)	I.C. (+-kg)	Média (kg)	I.C. (+-kg)				
L2 S. Pedro (A. Luiz)	Calanus cal.	85	25	23	225	35	6.744	2.751	116	40	6	2	75	40	76	25	15	5
	Calanus cal.	85	42	40	219	23	9.683	3.569	162	51	7	3	112	67	102	32	19	6
	Calanus cal.	86	08	58	252	20	14.062	5.099	222	103	10	4	159	88	150	55	27	9
	Calanus cal.	86	32	82	239	12	16.631	5.157	263	100	12	4	198	89	180	55	33	9
L3 S. Pedro (A. Anjos)	Crotalaria paul.	85	25	23	216	15	6.075	1.907	71	24	4	2	68	42	67	15	15	5
	Crotalaria paul.	85	42	40	148	46	7.515	1.925	89	25	4	2	84	41	77	17	17	6
	Crotalaria paul.	86	08	58	182	24	8.874	2.525	116	29	5	2	105	45	92	23	20	7
	Crotalaria paul.	86	32	82	158	31	9.470	2.733	125	33	5	2	113	45	99	26	21	8
L4 Ig. Acú (Anastácio)	Crotalaria lunc.	85	25	23	197	28	4.443	1.006	46	7	2	2	39	13	58	13	9	3
	Pennisetum purp.	86	32	56	129	43	4.844	7.621	78	123	3	5	74	117	58	92	12	20
	Calanus cal.	85	28	26	289	23	5.747	905	77	16	4	1	41	10	67	18	14	4
	Calanus cal.	85	42	40	165	15	7.172	1.014	98	18	5	1	50	10	80	17	16	4
L5 Ig. Acú (Marcelino)	Calanus cal.	86	07	57	219	20	9.565	975	137	16	7	1	72	11	105	20	21	5
	Calanus cal.	86	28	78	163	9	10.194	775	147	11	8	1	77	10	105	20	21	5
	Crotalaria paul.	85	28	26	258	11	3.573	806	70	38	4	2	61	26	49	19	12	4
	Crotalaria paul.	85	42	40	111	25	6.267	920	83	35	4	2	72	28	45	36	11	9
L6 Ig. Acú (Crispim)	Crotalaria paul.	86	07	57	168	19	7.486	1.347	99	34	5	2	89	29	56	41	13	9
	Crotalaria paul.	86	28	78	135	18	7.958	1.669	109	39	5	2	96	32	56	41	13	9
	Crotalaria lunc.	85	28	26	225	32	2.980	1.089	44	41	2	0	21	0	28	6	7	3
	Calanus cal.	85	27	24	201	13	2.301	820	31	10	1	1	15	6	26	12	5	2
L7 Ig. Acú (L. Araújo)	Crotalaria paul.	85	27	14	133	43	844	620	15	11	1	0	12	8	12	10	2	1
	Crotalaria lunc.	85	27	24	107	33	384	270	6	4	0	0	3	3	5	4	2	0
	Flemingia cona.	85	27	24	136	24	1.136	640	16	8	1	0	10	5	15	7	2	1
	Calanus cal.	86	23	24	286	25	7.926	1.198	156	24	9	2	91	16	110	18	30	6
L8 Ig. Acú (L. Araújo)	Cassia tol.	86	23	24	153	6	9.189	501	112	8	7	0	63	4	110	6	23	1
	Flem. cona.	86	27	28	125	22	3.725	641	74	12	4	1	41	9	42	9	10	2
	Leucena l.	86	27	28	120	26	2.329	761	62	14	3	1	28	9	38	14	10	3
	Calanus cal.	86	26	25	241	8	5.377	903	107	21	5	1	37	8	75	11	16	5
L9 Ig. Acú (L. Araújo)	Crotalaria paul.	86	25	24	269	12	7.672	581	123	20	7	1	62	12	118	19	29	6
	Calanus cal.	86	25	22	211	36	4.714	1.719	104	37	7	2	46	25	67	17	16	5
	Crotalaria paul.	86	25	22	255	20	5.779	686	92	19	7	3	46	10	96	28	24	5
	Crotalaria paul.	86	25	22	255	20	5.779	686	92	19	7	3	46	10	96	28	24	5

I.C = Intervalo de confiança a nível de 90 % de probabilidade.



E1 = Cajanus Cajon; E2 = Crotalaria Paulina; s = semana

FIG. 1 - Quantidade de N e K₂O contidos no adubo orgânico produzido no sistema "cultivo em faixas" comparadas com a exportação destes nutrientes pela colheita de milho e mandioca.

dades de P205 e de K20 usa-se os seguintes fatores:

1 kg P = 2,29 kg P205

1 kg K = 1,205 kg K20.

Conforme International land... (1981) retira-se na colheita de milho e mandioca as seguintes quantidades de nutrientes:

Milho (4 t grãos): 200 kg N
 80 kg P205
 160 kg K20

Mandioca (20 t raízes): 125 kg N
 30 kg P205
 150 kg K20

Verifica-se que as quantidades de fósforo contidas no adubo orgânico produzido em local muito carente deste elemento, são insuficientes para repor as quantidades exportadas na colheita de milho e mandioca. Compara-se na Fig. 1 as quantidades de N e K20 exportadas com a colheita com aquelas contidas nos adubos orgânicos obtidos nos diversos cortes nos locais L2 e L3.

No local L2 Caianus caian produziu em apenas 23 semanas quase tanto nitrogênio quanto se retira com a colheita de 20 t/ha de mandioca em 82 semanas, ou seja, aproximadamente no tempo da produção de uma colheita de mandioca, aquela espécie produz mais do que o dobro do nitrogênio retirado com a colheita. No caso do potássio, o adubo orgânico obtido com Caianus caian em 40 semanas contém, aproximadamente, a mesma quantidade de K20 que a colheita retira e em 82 semanas fornece 150 % da quantidade, deste elemento, retirada com a colheita.

Não se dispõe ainda de dados sobre a liberação destes elementos pelo adubo orgânico, ou seja, em que período, que quantidades de nutrientes são realmente postos à disposição das culturas. Mesmo assim a Fig. 1 indica o potencial do sistema "cultivo em faixas" de compensar mais do que as quantidades de N e K retiradas pela colheita da mandioca.

Enquanto a mandioca se abastece com os nutrientes necessários durante um período de tempo relativamente longo, sendo portanto bem adaptada a solos pobres, o milho exige altas quantidades de nutrientes em curto espaço de tempo. Para produzir adubo orgânico que contenha a mesma quantidade de N e K20 como aquela retirada com uma colheita de 4 t de milho, Caianus caian precisa no local L2 aproximadamente um ano. Mas em apenas meio ano pode fornecer tanto N e K como o contido na colheita de 2,25 t de milho, o que representa uma colheita muito boa na região. Parece, portanto, possível compensar pelo adubo orgânico produzido no sistema "cultivo em faixas", quase todo o nitrogênio e potássio retirado, mesmo por cultura exigente como a do milho.

Desenvolvimento da produção de adubo orgânico:

O intervalo de tempo entre plantio e primeiro corte, bem como entre cortes sucessivos, variou entre locais, espécies e cortes. Para analisar o desenvolvimento da produção calculou-se o incre-

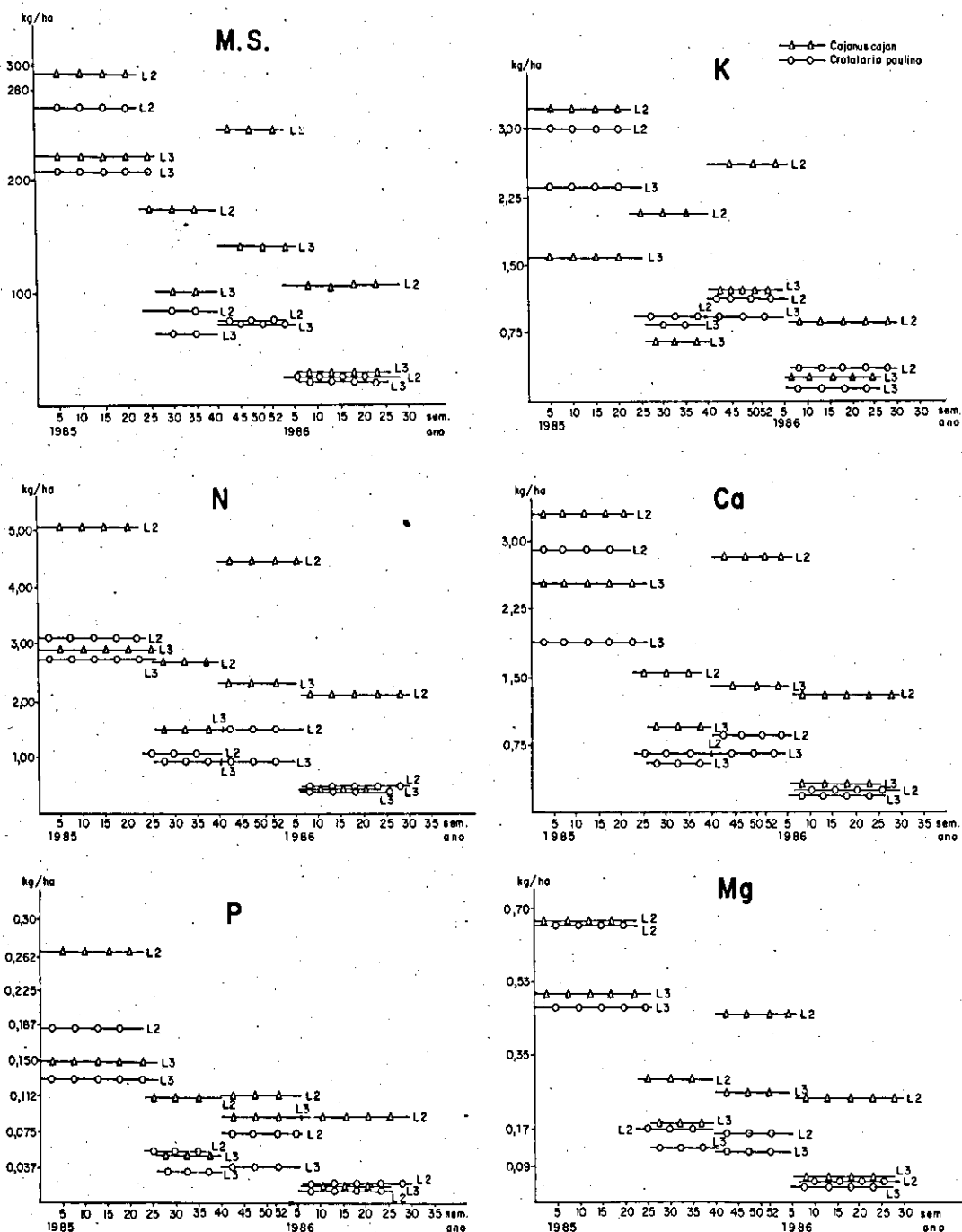


Fig. 2. Incremento periódico semanal (matéria seca, N, P, K, Ca, Mg) de *Cajanus cajan* e *Crotalaria paulina* no experimento "Consortiação de Culturas de Ciclo Curto com Plantas Produtoras de Matéria Orgânica para Cobertura Morta" (Locais 2 e 3)

mento periódico semanal, dividindo a produção obtida em determinado corte pelo número de semanas decorridas desde o corte anterior, ou, no caso do primeiro corte, desde o plantio. Calculou-se o incremento periódico semanal (IPS) tanto para produção de matéria seca como para as quantidades de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg) incorporados no adubo orgânico produzido.

Por enquanto dispõe-se de dados de cortes sucessivos somente de duas espécies: *Caianus caian* e *Crotalaria paulina* nos locais L2 e L3. O desenvolvimento do incremento destas espécies durante um ano e meio é demonstrado na Fig. 2.

Caianus caian iniciou no local L2 com alto incremento de matéria seca (293 kg MS/semana) no período até o primeiro corte, que ocorreu na semana 25 de 1985. No período seguinte, até a semana 42 de 1985, o incremento baixou para 173 kg MS/ha sendo a diferença significativa a nível de 90 %. O incremento aumentou novamente no terceiro período até a semana 8 de 1986, atingindo com 243 kg MS/semana um nível que não difere significativamente do primeiro período. Entre o terceiro e o quarto cortes nota-se uma drástica redução do incremento para 107 kg MS/semana, sendo este significativamente inferior a nível de 95 % do que os incrementos dos três períodos anteriores.

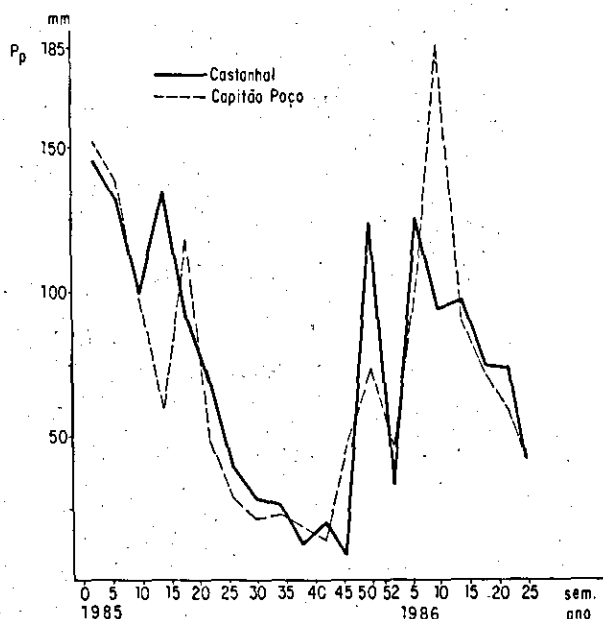


Fig. 3. Distribuição da precipitação (mm/semana) nos anos 1985 e 1986 nos locais do experimento "Consortiação de Culturas de Ciclo Curto com Plantas Produtoras de Matéria Orgânica para Cobertura Morta" (Valores médios de quatro semanas)

Esta oscilação dos incrementos pode ser parcialmente explicada pela distribuição das chuvas durante o ano (Fig. 3). O primeiro período coincide com alta pluviosidade, enquanto o segundo

ocorreu em um período menos chuvoso. Justamente depois do segundo corte as chuvas aumentaram, permitindo novamente um incremento alto. O quarto período pode ter sido prejudicado pela estiagem que se iniciou no final deste. Como, no entanto, a maior parte deste período, da semana 8 a 32 do ano de 1986, contava com alta pluviosidade, o baixo incremento não pode ser debitado à falta de chuvas no final deste período. Pode se supor que *Cajanus cajan*, um ano após o plantio e após três cortes, esteja entrando na fase de declínio natural de sua produtividade.

Crotalaria paulina apresentou no local L2, no primeiro período um incremento que não difere significativamente daquele obtido por *Cajanus cajan*. No segundo período a produção daquela espécie também diminuiu drasticamente, sendo a diferença com o primeiro período altamente significativa (99 %). Ao contrário, no entanto, de *Cajanus cajan*, *Crotalaria paulina* não voltou a ter alta produção no terceiro período apesar das condições climáticas favoráveis. A capacidade de rebrotação desta espécie é muito inferior à de *Cajanus cajan*, levando a um contínuo decréscimo da produção.

Analisando a produção em termos de nutrientes contidos no adubo orgânico, constata-se tendências semelhantes, como no caso da produção de matéria seca. Verifica-se, no entanto, que a quantidade de fósforo obtida com adubo orgânico produzido no terceiro período por *Cajanus cajan* no local L2 não aumentou comparado com o segundo período, ao contrário da matéria seca e dos demais nutrientes. A quantidade de fósforo obtida com adubo orgânico diminuiu sucessivamente com os cortes. Já no caso de *Crotalaria paulina* observa-se no local L2 um leve aumento da quantidade de fósforo no terceiro período, sendo no entanto, a diferença com o segundo período não significativa.

A superioridade de *Cajanus cajan* sobre *Crotalaria paulina* verificada na produção de matéria seca, é mais nítida ainda no caso do nitrogênio. A diferença da matéria seca produzida pelas duas espécies, no primeiro período, não foi significativa, mas a diferença das quantidades de nitrogênio obtidas foi significativa ao nível de 90 %.

Concentração de nutrientes no adubo orgânico produzido

Como mostra a Tabela 2, a concentração de nutrientes no adubo orgânico produzido varia entre espécies, cortes e locais.

Com relação às diferenças entre sucessivos cortes nota-se que o teor de nitrogênio é nitidamente superior no quarto corte do que nos cortes anteriores, tanto para *Cajanus cajan* como para *Crotalaria paulina* nos locais L2 e L3. Esta tendência é especialmente marcante no caso de *Crotalaria paulina* no local L2 onde a concentração de nitrogênio alcança, no quarto corte, 2,32 % diferindo significativamente ao nível de 99 % do primeiro corte (1,18 %) e do segundo corte (1,27 %), sendo a diferença com o terceiro corte (2,14 %) não significativa. No caso do fósforo, não se observa esta tendência. Ela ocorre ainda com relação ao potássio

TABELA 2 - Concentração de nutrientes no adubo orgânico produzido no experimento "Consortiação de culturas de ciclo curto com plantas produtoras de material para cobertura morta."

Espécie	Local	Corte	N	CV(%)	P	CV(%)	K	CV(%)	Ca	CV(%)	Mg	CV(%)
E1	L2	C1	1,77	21	0,08	18	1,08	19	1,16	16	0,22	10
		C2	1,56	14	0,06	26	1,16	40	0,89	13	0,16	9
		C3	1,70	12	0,07	8	1,19	23	1,15	10	0,18	12
		C4	2,03	7	0,08	15	0,78	17	1,24	7	0,23	9
	L3	C1	1,32	11	0,06	17	0,70	10	1,15	16	0,22	16
		C2	1,49	9	0,05	0	0,66	15	0,93	22	0,18	24
		C3	1,61	11	0,06	17	0,90	17	1,02	9	0,18	10
		C4	1,68	13	0,06	43	0,94	20	1,03	30	0,19	21
	L4	C1	1,34	10	0,04	13	0,64	17	1,09	8	0,19	7
		C2	1,95	4	0,11	4	1,14	10	1,39	5	0,37	10
		C3	1,97	5	0,08	16	0,69	25	1,41	12	0,28	15
		C4	2,20	20	0,14	22	0,98	17	1,50	20	0,34	19
E2	L2	C1	1,18	15	0,06	14	1,08	27	1,11	8	0,25	20
		C2	1,27	12	0,06	23	1,23	24	0,81	20	0,19	5
		C3	2,14	27	0,10	39	1,63	27	1,14	16	0,21	16
		C4	2,32	19	0,09	20	1,54	21	1,06	17	0,22	15
	L3	C1	1,27	38	0,06	36	1,11	28	1,04	25	0,23	17
		C2	1,43	15	0,05	28	1,25	24	0,84	17	0,20	3
		C3	1,12	62	0,06	24	1,40	16	1,03	26	0,17	10
		C4	1,92	16	0,07	14	1,43	2	1,07	20	0,20	7
	L4	C1	1,80	14	0,08	12	1,37	7	1,40	35	0,23	20
		C2	1,59	14	0,08	9	0,81	21	1,52	11	0,36	15
		C3	1,57	12	0,11	42	0,79	15	1,65	22	0,40	18
		C4	1,57	12	0,11	42	0,79	15	1,65	22	0,40	18
E3	L2	C1	1,04	14	0,05	40	0,87	7	1,33	20	0,22	22
	L3	C1	1,45	10	0,05	20	0,70	5	0,92	2	0,21	0
	L4	C1	1,52	13	0,06	10	0,88	15	1,31	6	0,23	9
	L5	C1	1,21	4	0,07	1	0,68	2	1,19	1	0,24	2
E6	L4	C1	1,43	6	0,07	9	0,90	9	1,40	23	0,20	11
	L5	C1	1,99	7	0,11	8	1,07	16	1,10	9	0,25	12
E8	L5	C1	2,75	15	0,11	21	1,21	16	1,61	6	0,44	12
	L2	C1	1,60	7	0,08	1	3,27	14	0,59	8	0,23	16

E1: Cajanus cajan
E2: Crotalaria paulina
E3: Crotalaria juncea
E4: Cassia rotundifolia
E6: Flemingia congesta
E8: Leucaena leucocephala
E22: Pennisetum purpureum

mas de forma menos pronunciada: o teor deste elemento é significativamente superior, ao nível de 90 % de probabilidade, no quarto corte do que no primeiro para *Caianus caian* no local L3 e para *Crotalaria paulina* nos locais L2 e L3. No local L2 *Caianus caian* apresenta crescentes teores de potássio até o terceiro corte, mas no quarto o teor deste elemento é nitidamente inferior ao do primeiro corte, sendo a diferença significativa a nível de 95 % de probabilidade.

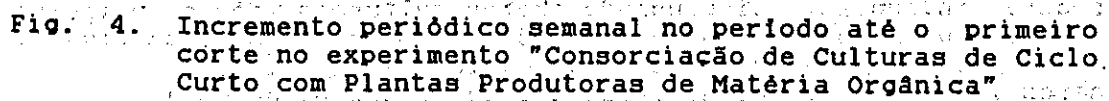
Quando se compara os teores médios de nutrientes de *Caianus caian* nos primeiros cortes nos locais não adubados (L2, L3, L4) com aqueles nos locais adubados (L5, L6, L7), observa-se nos últimos locais valores nitidamente mais altos, embora as propriedades químicas destes locais no início do experimento não tenham sido melhores, como se pode verificar no anexo 2. Entre os locais não adubados e adubados encontra-se as seguintes diferenças dos teores médios de nutrientes: N 38 %; P 83 %; K 74 %; Ca 27 %; Mg 42 %.

A adubação somente com fósforo (60 kg P205/ha) e uma dosagem muito pequena de nitrogênio (10 kg N/ha) propiciou, portanto, um considerável aumento da concentração de todos os nutrientes na fitomassa das plantas. Com esta adubação mineral beneficia-se indiretamente as culturas de rendimento através do adubo orgânico produzido. Esta adubação indireta das culturas de rendimento, no entanto, não fornece as quantidades suficientes, como se pode ver pela Tabela 1. O efeito desta adubação mineral reside menos na transferência de fósforo para as culturas de rendimento, via adubo orgânico, mas principalmente a maior quantidade de adubo orgânico produzido e em uma maior concentração dos demais nutrientes contidos no mesmo.

Com relação ao teor de nutrientes se destacam duas espécies: *Leucaena leucocephala* apresenta teores de nitrogênio e magnésio superiores a todas as demais espécies testadas e seus teores de potássio e cálcio estão entre os mais altos registrados. *Pennisetum purpureum* (capim elefante), a única espécie gramínea testada, apresenta um teor de potássio duas vezes superior a qualquer espécie leguminosa testada.

Avaliação das espécies produtoras de adubo orgânico

No curto período analisado do experimento, *Caianus caian* apresentou excelentes resultados. Nos três lugares não adubados (L2, L3, L4) esta espécie foi superior às demais, tanto na produção de matéria seca, quanto na quantidade de nutrientes transferidos para as faixas de cultivo (Fig. 4). Nos lugares adubados, no entanto, sua produção de matéria seca, bem como a quantidade de nutrientes acumulados nesta foram, no primeiro corte, significativamente inferior a da *Crotalaria paulina*. *Caianus caian* é de rápida germinação e rebrotação e boa competitividade com as plantas invasoras, dispensando tratos culturais após o primeiro mês de plantio. Vagens e grãos desta espécie são comestíveis, sendo produzidas em grandes quantidades. Os resultados preliminares indicam, no entanto, que a fase produtiva de *Caianus caian*



é relativamente curta entrando em declínio após um ano e três cortes aproximadamente.

Embora *Crotalaria paulina* apresentasse no primeiro corte nos locais adubados uma produção superior a *Caianus caian*, tem duas desvantagens em relação a esta espécie: germinação mais lenta e rebrotação nitidamente inferior. A produção de matéria seca acumulada em quatro cortes nos locais L2 e L3 foi significativamente inferior ao nível de 95 % de probabilidade comparado com a de *Caianus caian*.

Crotalaria juncea não é espécie apropriada para o sistema "cultivo em faixas" devido à sua incapacidade de rebrotação.

Cassia rotundifolia apresentou no primeiro corte, 9,2 t de matéria seca, a maior produção de todas as espécies testadas. O material fibroso desta espécie forma uma excelente cobertura do solo. A concentração de nitrogênio é inferior à de *Caianus caian*, o que representa uma desvantagem em termos de adubação, mas pode significar uma vantagem em termos de durabilidade da cobertura morta e seu efeito sobre plantas invasoras. Não se pode comparar ainda a capacidade de rebrota de *Cassia rotundifolia* com aquela de *Caianus caian*.

E Flemingia congesta e *Leucaena leucocephala* apresentaram, por enquanto, germinação mais lenta do que as espécies anteriores e produção inferior no primeiro corte. No local L5 a produção de *E Flemingia congesta* foi claramente superior à de *Leucaena leucocephala*, sendo a diferença significativa ao nível de 95 % no caso de matéria seca e da quantidade de fósforo acumulada significativa ao nível de 90 % em relação à quantidade de potássio e não significativa em relação ao nitrogênio.

Pennisetum purpureum se destacou pelo altíssimo teor de potássio. A produção desta espécie, plantada em substituição à *Erythrina poeppigiana* somente no local L2, não pôde ser comparada com as demais espécies, merecendo no entanto estudos mais detalhados.

Esta avaliação das espécies só pode ser considerada preliminar, tendo em vista que sete espécies em estudo não foram cortadas ainda. Cinco espécies foram cortadas somente uma vez e apenas de duas espécies se dispõe dados de corte sucessivos. Nesta avaliação preliminar, as espécies arbustivas se mostraram como as mais promissoras; é de se supor, no entanto, que as espécies arbóreas possam sustentar a produtividade durante mais tempo. A avaliação das espécies deve portanto prosseguir, incluindo-se outras espécies promissoras, como por exemplo *Gliricidia sepium* e observando-se, além da produção de fitomassa, a qualidade do material produzido com relação a seu efeito fertilizante, bem como seu efeito sobre plantas invasoras.

O FUTURO MANEJO DO SISTEMA "CULTIVO EM FAIXAS"

Uma vez instalado o sistema e tendo-se uma noção do comportamento das espécies e de sua produção, o experimento entrará em sua terceira fase, estudando-se o manejo dos sistema "cultivos em faixa".

Adequação das épocas de corte

A época de corte das plantas produtoras de matéria orgânica deve ser determinada de tal maneira que:

- Os nutrientes liberados sejam postos à disposição das culturas de rendimento de acordo com as necessidades destas; faz-se necessário, portanto, um estudo da decomposição do material de cobertura morta aplicado e um monitoramento das propriedades químicas do solo, bem como um controle da produtividade das culturas.

- Na decomposição do material de cobertura morta são liberadas, eventualmente, substâncias prejudiciais ao desenvolvimento das culturas de rendimento, como é demonstrado na contribuição de Denich, Brandino & Blum neste volume. Em experimentos em casa de vegetação pode-se estudar estes efeitos em função do tipo de material aplicado e do intervalo entre aplicação e semeadura.

- Deve-se, pelo corte das plantas produtoras de matéria orgânica, evitar sombreamento prejudicial às culturas de rendimento.

- Logo após o corte, as espécies produtoras de matéria orgânica devem encontrar ainda suficiente umidade no solo para permitir a rebrotação, necessitando-se, portanto, de estudos sobre o balanço hídrico no decorrer do ano.

Distância entre plantas produtoras de matéria orgânica e culturas de rendimento

Para poder avaliar a concorrência entre as raízes dos dois grupos de plantas, precisa-se estudar a morfologia das raízes das plantas produtoras de matéria orgânica e determinar a produção das culturas de rendimento em diversas distâncias da faixa de produção de adubo orgânico.

A concorrência entre as raízes pode ser controlada do distanciamento entre culturas de rendimento e plantas produtoras de matéria orgânica ou através do controle mecânico (poda das raízes) do alastramento das raízes das plantas produtoras de matéria orgânica.

Formas de aplicação do adubo orgânico

É possível que a incorporação superficial do adubo orgânico no solo surta melhor efeito fertilizante do que a aplicação em forma de cobertura morta. Como, no entanto, a grande maioria dos pequenos agricultores na Amazônia Oriental não dispõe de equipamento para incorporar o material ao solo e como se pretende, além do efeito fertilizante, facilitar o controle das plantas invasoras, estuda-se neste projeto somente a aplicação do material na forma de cobertura morta. Para tanto, o material é picado com picador motorizado por um lado e cortado em pedaços maiores com terçado, por outro lado. Serão estudados os efeitos destas duas formas de aplicação sobre as plantas invasoras e sobre a decomposição do material.

Economia e ergonomia do sistema

Registros do tempo gasto nas diversas operações bem, como das colheitas, dos salários pagos e dos preços vigentes permitirão ajustar melhor a ergonomia do sistema e efetuar comparações econômicas do mesmo com o sistema tradicional de queima e roça.

RESUMO

Estuda-se o sistema "cultivo em faixas" ("alley cropping") consistindo de faixas de culturas de rendimento e faixas onde as plantas são periodicamente cortadas para obtenção de matéria orgânica a ser aplicada nas faixas cultivadas. O sistema visa à manutenção da fertilidade do solo através da aplicação de adubos orgânicos produzidos no próprio local de cultivo.

O experimento foi instalado em 1985 e 1986 em três locais no município de Capitão Poço-PA e em cinco locais no município de Igarapé-Açu, PA. Em três locais do município de Igarapé-Açu as leguminosas receberam uma adubação inicial de 10 kg N/ha e 60 kg P205/ha.

Estão sendo testadas um total de treze espécies produtoras de matéria orgânica obtendo-se com algumas, uma alta produção de fitomassa em apenas 24 semanas: *Cassia rotundifolia* 9,2 t/ha; *Caianus caian* 7,9 t/ha; *Crotalaria paulina* 7,7 t/ha em áreas com adubação mineral e *Caianus caian* 6,7 t/ha; *Crotalaria paulina* 6,1 t/ha em áreas sem adubo mineral.

A quantidade de fósforo contida no adubo orgânico produzido não foi suficiente para suprir as necessidades de culturas de rendimento. Obteve-se, por outro lado, com a matéria orgânica colhida, altas quantidades de nitrogênio e potássio. Em área não adubada obteve-se com *Caianus caian*, em 58 semanas, 222 kg N/ha e 159 kg K20/ha e em área adubada, em apenas 24 semanas, 156 kg N/ha e 91 kg K20/ha.

O adubo orgânico produzido por hectare com Caianus caian sem adubo mineral, em 24 semanas, conteve tanto nitrogênio quanto se retira com uma colheita de 20 t/ha de mandioca. O adubo orgânico produzido em 40 semanas conteve o equivalente desta colheita em K20. O adubo orgânico produzido com esta espécie em meio ano contém o equivalente em nitrogênio e K20 de uma colheita de 2,22 t/ha de milho.

O sistema mostrou portanto um excelente potencial de sustentar a fertilidade do solo, devendo-se estudar mais detalhadamente o manejo do mesmo, especialmente em relação à época de corte, distanciamento entre plantas produtoras de matéria orgânica e culturas de rendimento, formas de aplicação do adubo orgânico, bem como economia e ergonomia do sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDERSON, J.M. & SWIFT, M.J. Decomposition in tropical forests. In: SUTTON, S.L. et al. (ed). Tropical rain forest: ecology and management. Oxford, Blackwell, 1983, p. 287-309.
- INTERNATIONAL LAND DEVELOPMENT CONSULTANTS, ARNHEM Agricultural compendium for rural development in the tropics and subtropics. Elsevier, Amsterdam, 1981.
- METZNER, J. Innovations in agriculture incorporating traditional production methods: the case of Amarasi (Timor). Applied Geography and Development 17:91-107, 1981.
- PRINZ, D. Möglichkeiten der Erhöhung der Flächenproduktivität in kleinbäuerlichen Anbausystemen der Tropen durch Formen der gelenkten Brache. In: Landnutzung, Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen. Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen, H.12, Göttingen, 1986, p.21:56.
- RAINTREE, J.B. & WARNER, K. Agroforestry pathways for the intensification of shifting cultivation. Agroforestry Systems 4(1):39-54, 1986.
- SANCHEZ, P.A. Properties and management of soils in the tropics. Wiley, New York, 1976.
- SANCHEZ, P.A. & BUOL, S.W. Soils in the tropics and the world food crisis. Science 188, 1975:598-603.
- SSEKABEMBE, C.K. Perspectives on hedgerow intercropping. Agroforestry Systems 3(4):339-56, 1985.
- WENT, F.W. & STARK, N. Mycorrhiza. Bio Science 18:1035-9, 1968.
- WILSON, G.F. & KANG, B.T. Development of staple and productive biological cropping systems for the humid tropics. In: STONEHOUSE, B. ed. Biological husbandry: a scientific approach to organic farming. Butterworth, London, 1980.

ANEXO I: Instalação do experimento "Consortiação de culturas de ciclo curto com plantas produtoras de matéria orgânica para cobertura morta"

Município	Local	Vegetação existente anteriormente	Método do preparo de área	Espécies plantadas	Origem
C. Poço	L1: Campo Experimental da EMBRAPA	Restos de malva	Mecanicamente com trator através de roçagem, aração e gradagem	<i>Caianus caian</i>	Roraima
				<i>Crotalaria paulina</i>	Rubens Lima
				<i>Clitoria racemosa</i>	Museu Goeldi
				<i>Erythrina poeppigiana</i>	Capitão Poco
				<i>Flemingia congesta</i>	CATIE
				<i>Inga edulis</i>	Belém
				<i>Inga cinamomea</i>	Belém
				<i>Leucaena leucocephala</i>	CATIE
	L2: Propriedade Antônio Luiz	Capoeira de + 10 anos	Preparo tradicional: broca, derruba, queima e coivara	<i>Caianus caian</i>	Roraima
				<i>Crotalaria juncea</i>	NATERRA
				<i>Crotalaria paulina</i>	Rubens Lima
				<i>Dolichos lablab</i>	NATERRA
				<i>Erythrina poeppigiana</i>	Capitão Poco
				<i>Pennisetum purpureum</i>	CPATU
	L3: Propriedade Antônio dos Anjos	Capoeira de 8-10 anos	Idem anterior	<i>Caianus caian</i>	Roraima
				<i>Crotalaria juncea</i>	NATERRA
				<i>Crotalaria paulina</i>	Rubens Lima
				<i>Dolichos lablab</i>	NATERRA
Igarapé Açu	L4: Propriedade Anastácio	Capoeira de 4 anos	Idem anterior	<i>Caianus caian</i>	Roraima
				<i>Crotalaria juncea</i>	NATERRA
				<i>Crotalaria paulina</i>	Rubens Lima
				<i>Dolichos lablab</i>	NATERRA
				<i>Erythrina poeppigiana</i>	Igarapé Açu
				<i>Flemingia congesta</i>	CATIE
				<i>Inga cinamomea</i>	Belém
	L5: Propriedade Marcelino	Capoeira de 8-10 anos	Idem anterior	<i>Caianus caian</i>	CPAC
				<i>Cassia rotundifolia</i>	CPATU
				<i>Flemingia macrophylla</i>	CEPLAC
				<i>Inga edulis</i>	Igarapé Açu
				<i>Leucaena leucocephala</i>	CNPAP
	L6: Propriedade Crispim	Capoeira de 5-6 anos	Idem anterior	<i>Caianus caian</i>	CPAC
				<i>Crotalaria paulina</i>	R. Lima/C. Poço
				<i>Flemingia congesta</i>	Capitão Poco
				<i>Inga edulis</i>	Igarapé Açu
				<i>Leucaena leucocephala</i>	CNPAP
				<i>Tephrosia candida</i>	Capitão Poco
	L7: Propriedade Luiz Araújo	Capoeira de 7-8 anos	Idem anterior	<i>Caianus caian</i>	CPAC
				<i>Crotalaria paulina</i>	R. Lima/C. Poço
				<i>Flemingia congesta</i>	Capitão Poco
				<i>Leucaena leucocephala</i>	CNPAP
				<i>Mimosa scabrella</i>	Curitiba
				<i>Clitoria racemosa</i>	Igarapé Açu
				<i>Flemingia congesta</i>	C. Poço
				<i>Inga edulis</i>	Igarapé Açu
	L8: Campo agrícola do M.A.	Macêga	Mecanicamente com trator através de roçagem, aração e gradagem	<i>Tephrosia candida</i>	C. Poço

ANEXO I: Instalação do experimento "Consortiamento de culturas de ciclo curto com plantas produtoras de matéria orgânica para cobertura morta" (Continuação).

Município	Local	Espécies plantadas	Data de plantio (dia)	Espacamento (m)	Dimensões das parcelas	Tipo de material	Semente (kg)	Altura da muda ou estaqueado (cm)	Equipamento utilizado	Formulação do adubo (kg N-P-K/Ha)
C. Poco	L1	Cajanus cajan	25/01/85	1,0 x 0,1	5,0 x 6,0	semente	3	-	sacho	-
		Crotalaria paulina	25/01/85	1,0 x 0,1	5,0 x 6,0	muda (saco)	3	-	sacho	-
		Clitoria racemosa	06/11/84	1,0 x 1,5	5,0 x 6,0	estaca	-	30	30	-
		Erythrina poeppigiana	25/01/85	1,0 x 1,5	5,0 x 6,0	muda (saco)	-	40/200	30	-
		Flemingia congesta	18/12/84	1,0 x 1,5	5,0 x 6,0	muda (saco)	-	30	30	-
	L2	Inga edulis	25/01/85	1,0 x 1,5	5,0 x 6,0	muda (saco)	-	30	30	-
		Inga cinamomea	06/11/84	1,0 x 1,5	5,0 x 6,0	muda (saco)	-	30	30	-
		Leucaena leucocephala	06/11/84	1,0 x 1,5	5,0 x 6,0	muda (saco)	-	30	30	-
		Cajanus cajan	10/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
		Crotalaria juncea	10/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
Igarapé Atú	L3	Crotalaria paulina	10/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
		Dolichus lablab	10/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
		Erythrina poeppigiana	10/01/85	1,0 x 1,5	4,0 x 5,0	estacas	-	40	40	-
		Pennisetum purpureum	11/07/85	1,0 x 0,5	4,0 x 5,0	estacas	-	10	10	-
		Cajanus cajan	09/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
	L4	Crotalaria juncea	09/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
		Crotalaria paulina	09/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
		Dolichus lablab	09/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
		Cajanus cajan	22/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
		Crotalaria juncea	22/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
L5	L5	Dolichus lablab	22/01/85	1,0 x 0,1	4,0 x 5,0	sementes	3	-	enxada	-
		Erythrina poeppigiana	22/01/85	1,0 x 1,5	4,0 x 5,0	mudas	-	30	30	-
		Flemingia congesta	22/01/85	1,0 x 1,5	4,0 x 5,0	mudas	-	30	30	-
		Inga cinamomea	22/01/85	1,0 x 1,5	4,0 x 5,0	mudas	-	30	30	-
		Cajanus cajan	20/12/85	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
	L6	Cassia rotundifolia	20/12/85	0,5 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	5	-	espeque	10-60-0
		Flemingia macrophylla	20/12/85	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	1	-	espeque	10-60-0
		Inga edulis	20/12/85	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Leucaena leucocephala	20/12/85	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Cajanus cajan	02/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
L7	L7	Crotalaria paulina	02/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Flemingia congesta	02/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Inga edulis	02/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Leucaena leucocephala	02/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	1	-	espeque	10-60-0
		Tephrosia candida	02/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	2	-	espeque	10-60-0
	L8	Cajanus cajan	19/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Crotalaria paulina	14/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Flemingia congesta	14/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Leucaena leucocephala	14/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
		Mimosa scabrella	14/01/86	0,8 x 0,2	4,0 x 10,0	sementes	3	-	espeque	10-60-0
L8	L8	Clitoria racemosa	30/05/86	1,0 x 0,3	5,0 x 6,0	muda/raiz	-	20	draga	-
		Eleminola congesta	28/05/86	1,0 x 0,3	5,0 x 6,0	muda/raiz	-	40	draga	-
		Inga edulis	28/05/86	1,0 x 0,3	5,0 x 6,0	muda/raiz	-	40	draga	-
		Tephrosia candida	30/05/86	1,0 x 0,3	5,0 x 6,0	sementes	3	-	enxada	-
	L8									

ANEXO II: Características pedológicas dos locais de instalação do experimento "Consortiação de culturas de ciclo curto com plantas produtoras de material para cobertura morta"

Locais	Prof. (cm)	pH	M.O (H ₂ O)	N	C/N	P205 mg/100g	K	CA	Mg	Al	Prof. (cm)	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila tot.	Argila nat.	Grau floccul.	Classificação
L1 (1)	0-10	5,2	2,20	0,12	11	1,33	0,10	1,53	0,19	0,52	0-10(Ap)	50	21	11	18	6	67	Latossolo Plint-
C. Poco	10-20	4,9	1,31	0,8	10	0,51	0,07	0,96	0,09	0,67	10-17(A3)	49	19	10	22	10	54	co. podzólico, A
											17-38(B1)	41	18	7	34	22	35	moderado, textura argilosa, fase floresta equatorial subperenifolia, relevo plano.
L2 (2)	0-10	5,7	2,27	0,08	18	1,07	0,05	2,31	0,35	0,59								
S. Pedro (A. Luiz)	10-20	4,8	1,61	0,06	15	0,37	0,04	0,62	0,18	0,94								
L3 (3)	0-8	6,4	3,60	0,11	19	2,38	0,22	5,56	0,15	0,0	0-8(Ap)	64	21	7	8	1	87	Latossolo Amarelo
S. Pedro	8-21	5,8	1,73	0,06	17	0,67	0,07	1,67	0,35	0,0	8-21(A3)	54	26	9	11	4	64	Allico, podzólico, hidromórfico textura argilosa, fase floresta equatorial subperenifolia, relevo plano.
(A. Anjos)	21-38	4,3	0,83	0,05	10	0,11	0,8	0,21	0,04	1,38	21-38(B1)	37	22	9	32	18	44	
L4 (4)	0-7(Al)	5,7	0,56	0,03	11	0,23	0,04	1,09	0,29	0,00	0-7	78	16	2	4	1	75	Areia Quartosa, Anas-
(Anas- tacio)	7-16(A3)	5,7	0,28	0,03	5	0,06	0,03	0,66	0,15	0,00	7-16	69	23	1	7	2	71	epileutrofica A medrado, fase floresta equatorial subperenifolia, relevo plano.
	6-28(Cl)	5,2	0,28	0,03	5	1,50	0,02	0,40	0,11	0,59	16-28	60	23	2	15	7	53	
L5 (5)	0-10	6,3	1,13	0,05	13	3,03	0,21	2,54	0,36	0								
Ig. Act 10-20 (Marcelino)		4,1	0,92	0,06	18	0,29	0,08	0,55	0,07	0,99								
L6 (5)	0-10	5,2	1,62	0,07	13	0,23	0,06	1,39	0,20	0,40								
Ig. Act 10-20 (Crispim)		4,8	1,48	0,06	14	0,29	0,04	0,68	0,08	0,99								
L7 (5)	0-10	5,6	1,48	0,06	14	0,29	0,03	1,77	0,16	0,40								
Ig. Act 10-20 (L. Araújo)		5,4	0,92	0,05	11	0,11	0,04	1,18	0,10	0,40								