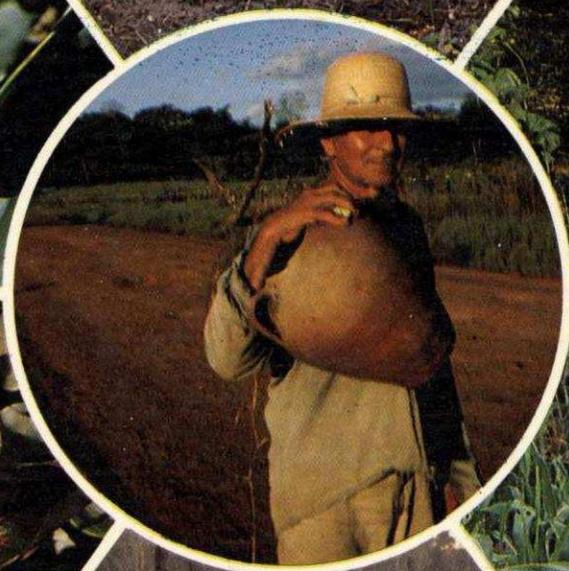


PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL



.00322

Pesquisa sobre utilização e
1986 LV-2005.00322



30934-1

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Pesquisa Agropecuária do Tópico Úmido - CPATU

SCHAFT
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

	
Unidade:	<u>Ai - Secl</u>
Valor aquisição:	_____
Data aquisição:	_____
N.º N. Fiscal/Fatura:	_____
Fornecedor:	_____
N.º OCS:	_____
Origem:	<u>Doação</u>
N.º Registro:	<u>322/05</u>

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

EFEITOS DA COBERTURA MORTA EM LATOSSOLO AMARELO DA AMAZONIA ORIENTAL

Elmar Schöningh (1)
Dietrich Burger (2)
Alexander Graf zu Stolberg-Wernigerode (3)
Hans Rudolf Lénthe (4)

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de estudar o efeito da cobertura morta sobre a produção dos cultivos e sobre parâmetros de fertilidade do solo, instalou-se no Campo Experimental do CPATU em Capitão Poço, em Latossolo Amarelo textura média, três experimentos: no primeiro o mato das entrelinhas é usado como cobertura morta em linhas de castanha-do-brasil. Este experimento foi instalado pelo terceiro autor e posteriormente conduzido pelo primeiro, tendo o quarto efetuado um levantamento final do solo.

O segundo experimento, instalado e conduzido pelo primeiro autor, visa ao estudo do efeito de cinco materiais para cobertura morta em duas quantidades sobre propriedades químicas e físicas do solo. No terceiro experimento, instalado e conduzido também pelo primeiro autor e concluído pelo segundo, usou-se dez tipos de material como cobertura morta no cultivo de milho e caupi.

Os experimentos foram analisados detalhadamente na tese de doutoramento de Schöningh (1985), sendo aqui apresentados somente os principais resultados.

TESTE DE MANEJO DE MATO E ADUBAÇÃO EM CASTANHA-DO-BRASIL

Instalação do experimento

O experimento foi instalado, em janeiro de 1981, em uma área onde a capoeira tinha sido queimada em 1976 para ser abandonada após dois anos de cultivo de malva. A área foi preparada, no final de 1980, com aração e gradagem, e, em janeiro de 1981, plantou-se castanha-do-brasil (*Bertolletia excelsa* HUMB. et BONPL.), no espaçamento de 10 m entre linhas e 10 m dentro das mesmas. A área do experimento é de 2.000 m², com quatro linhas de castanha-do-brasil e cinco plantas em cada linha (Fig. 1).

-
- (1) Eng. Agr. Ph.D., Convênio EMBRAPA/GTZ, Universidade Giessen (até 1984)
(2) Eng. Flor. Ph.D., Consultor do Convênio EMBRAPA/GTZ
(3) Eng. Agr. Ph.D., Consultor do Convênio EMBRAPA/GTZ (até 1983)
(4) Eng. Agr. Ph.D., Consultor do Convênio EMBRAPA/GTZ

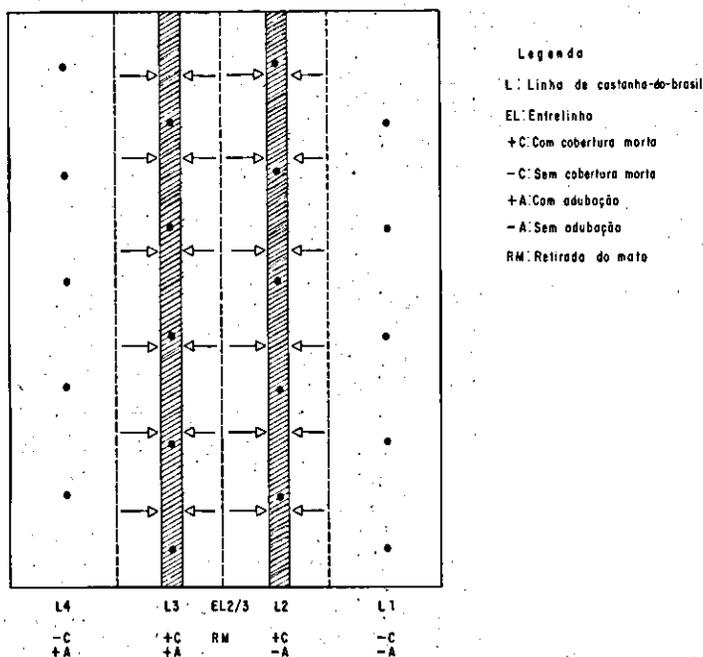


Fig.1. Croquis do experimento "Teste de Manejo de Mato e Adubação em Castanha-do-Brasil"

Aplicou-se os seguintes tratamentos:

1. Roçagem convencional do mato quando o mesmo alcança 60/70 cm de altura; o mato cortado permanece no local; capina em volta das mudas em um raio de 1 m; sem adubação;

2. Roçagem do mato quando o mesmo alcança 100 cm de altura e após dois dias de permanência no local para secagem, o mato cortado é amontoado na linha da castanha, guardando uma largura de aproximadamente 2 m; dentro dessa faixa de cobertura morta, o mato é combatido mecanicamente quando atinge 30-40 cm de altura; não se capina em volta das mudas; sem adubação;

3. Roçagem do mato quando o mesmo alcança 100 cm de altura e após dois dias de permanência no local para secagem, o mato cortado é amontoado na linha da castanha guardando uma largura de aproximadamente 2 m; dentro dessa faixa de cobertura morta, o mato é combatido mecanicamente quando atinge 30-40 cm de altura; não se capina em volta das mudas; com adubação mineral;

4. Roçagem do mato quando o mesmo alcança 100 cm de altura e após dois dias de permanência no local para secagem, o mato cortado é amontoado na linha da castanha, guardando uma largura de aproximadamente 2 m; dentro dessa faixa de cobertura morta, o mato é combatido mecanicamente quando atinge 30-40 cm de altura; não se capina em volta das mudas; com adubação;

O adubo mineral, NPK (12-12-12) + Mg, foi aplicado nas seguintes quantidades (g) por muda e nas épocas abaixo descritas:

3/81: 68 + 21 KCl	1/82: 80	1/83: 94	1/84: 94
5/81: 47	3/81: 80	3/83: 94	3/84: 94
7/81: 63,5	6/82: 107,6	6/83: 127,1	6/84: 127,1

Produção e decomposição do material para cobertura morta

Para determinação da produção de mato marcou-se três faixas diagonais entre árvores das linhas L2 e L3 medindo-se a produção em nove unidades de 1 m² em cada faixa. Como mostra a Tabela 1, a produção de mato nas entrelinhas diminuiu em dois anos de 7,16 t/ha para 4,9 t/ha.

TABELA 1 - Produção de mato nas entrelinhas do experimento "Teste de manejo de mato e adubação em castanha-do-brasil"

Data do corte	Peso seco t/ha	C %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	C/N
10.7.81	7,16	49,0	1,20	0,10	1,70	1,09	0,35	41
10.2.82	5,78	47,0	0,95	0,07	1,41	0,61	0,33	49
30.8.82	6,49	46,5	1,05	0,08	0,94	0,98	0,40	44
13.5.83	5,47	42,5	1,44	0,10	1,49	1,18	0,38	29
2.10.83	4,90	41,5	1,21	0,07	1,20	1,07	0,33	34

Fonte: Schöninqh (1985).

Perto das linhas de plantio, onde se aplicou a cobertura morta, o crescimento do mato aumentou, enquanto no centro da entrelinha diminuiu nitidamente, resultando após dois anos no perfil do mato apresentado na Fig. 2. Este perfil, por um lado, deve ser o resultado da retirada de nutrientes na entrelinha e, por outro, da melhor oferta de nutrientes e disponibilidade de água perto da cobertura morta.

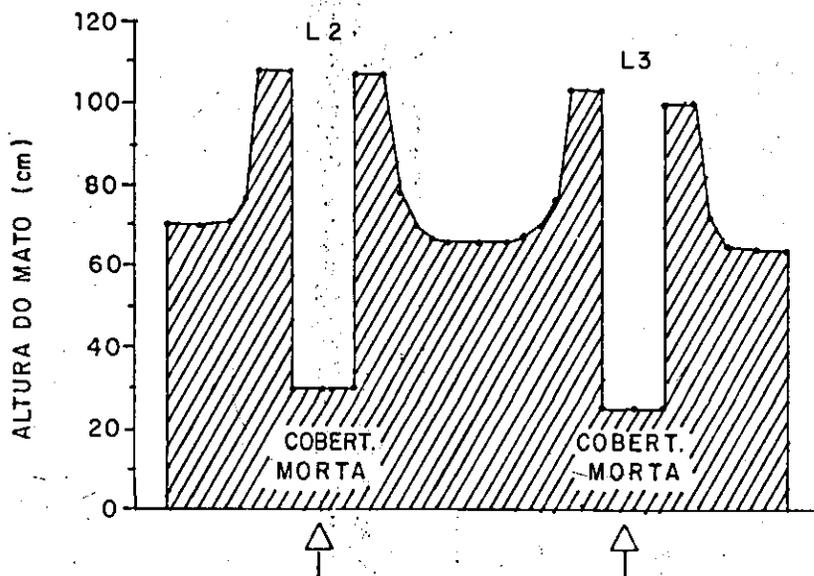


FIG. 2: Altura do mato (out.1983) no experimento "Teste de Manejo de Mato e Adubação em Castanha-do-Brasil"
Fonte: Schöninqh (1985)

Entre duas aplicações de cobertura morta, aproximadamente 50 % do material aplicado foi decomposto. Devido à diminuição da produção de mato, também o material remanescente de cada aplicação de cobertura morta diminuiu. Por ocasião da segunda até a quinta aplicação estavam presentes ainda as seguintes quantidades da aplicação anterior: 12.0: 10.4: 7.1: 6.7 t MS/ha.

Efeitos da cobertura morta sobre o crescimento das raízes da castanha-do-brasil e sobre as invasoras.

Nas linhas com cobertura morta observou-se a ocorrência de raízes da castanha-do-brasil na zona de transição entre o solo e a camada inferior da cobertura morta, já em adiantado estado de decomposição, enquanto que nas linhas capinadas, pouquíssimas raízes estavam presentes ou devido às condições físicas desfavoráveis ou devido à destruição pela capina.

A cobertura morta teve nitido efeito de supressão de plantas invasoras, cobrindo estas não mais que 25 % da área. Por outro lado, dominaram espécies com estolões superficiais, destacando-se Commelina longicaulis.

Efeitos da cobertura morta sobre a fauna do solo

Em junho de 1983, três semanas após a aplicação da cobertura morta, efetuou-se uma contagem da mesofauna na profundidade 0-5 cm do solo pelo método Berlese-Tullgreen; os números de indivíduos encontrados constam da Tabela 2. Registrou-se nas linhas com cobertura morta sete a nove vezes mais indivíduos do que na linha capinada. Em todas as linhas dominaram os ácaros, sendo estes também responsáveis pela diferença entre as linhas L2 e L3.

TABELA 2 - Indivíduos da mesofauna e liberação de CO₂ no experimento "Teste de manejo de mato e adubação em castanha-do-brasil"

Tratamento	+ C - D (L1)	+ C - D (L2)	+ C + D (L3)	RM (EL2/3)
No. de indiv. da mesofauna por 1000 cm de solo	110	582	871	217
Liberacao de CO ₂ / mg/100 g de solo	20,5	122,2	127,8	48,6

Fonte: Dados de Schönningh (1985).

Nas mesmas amostras de solo, após retirar as raízes, determinou-se a liberação de CO₂ pelo método Isermayer como indicador da atividade biológica do solo. Notou-se a mesma superioridade das linhas com cobertura morta (Tabela 2). A correlação entre

liberação de CO₂ e indivíduos da mesofauna era altamente significativa (Fig. 3).

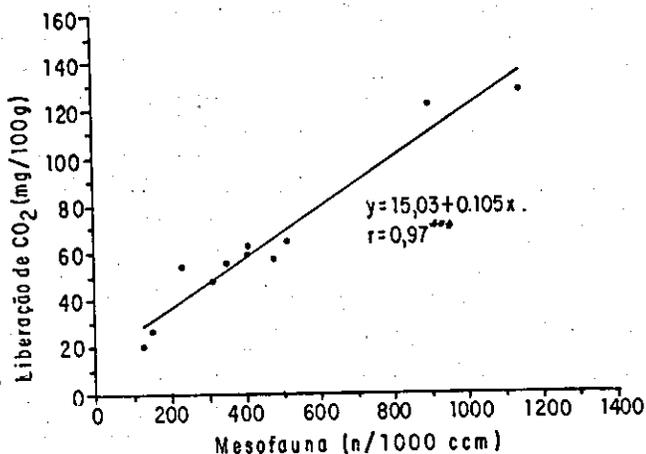


Fig. 3. Relação entre número de indivíduos da mesofauna e liberação de CO₂ na profundidade 0-5 cm do solo no experimento "Teste de Manejo de Mato e Adubação em Castanha-do-Brasil"

Efeitos da cobertura morta sobre propriedades físicas do solo

O ponto de murchamento deste solo foi determinado com 5,4 % de água do peso total do solo. Determinou-se a umidade do solo durante quatro semanas na época seca e na época chuvosa com uma medição por semana. Na profundidade de 0-10 cm notou-se na época seca, na linha capinada, uma umidade 0,2 % abaixo do ponto de murchamento, enquanto esta se situava na linha L2 com cobertura morta 2,4 % acima deste ponto. Em maior profundidade a diferença diminuiu, estando a umidade sob os dois tratamentos acima do ponto de murchamento.

Na época chuvosa, a umidade estava superior na linha com cobertura morta somente nos primeiros 10 cm. Nas camadas mais profundas, a linha capinada apresentou maiores valores de umidade devido ao rebaixamento da área capinada e a conseqüente afluência de água das áreas laterais.

A condutividade de água (Tabela 3) na profundidade até 20 cm se mostrou significativamente superior na linha com cobertura morta comparada com aquela da linha capinada. Com relação ao volume total de poros verificou-se uma tendência semelhante, sendo esta, no entanto, menos significativa (Tabela 3).

Mediu-se durante um ano a temperatura do solo a 3 e 15 cm de profundidade às 9 e 14 horas (Fig. 4). Na linha capinada (L1), a temperatura a 3 cm de profundidade, às 14 horas, estava pela maior parte do ano acima de 35 graus centígrados, ultrapassando em início de novembro os 40 graus centígrados. A diferença térmica entre as leituras às 9 e às 14 horas era de 7 a 10 graus

centígrados. Já nas linhas com cobertura morta (L2), a temperatura se manteve bem equilibrada, com pequenas diferenças entre as profundidades, durante o dia e durante o ano, atingindo a profundidade de 3 cm excepcionalmente os 30 graus centígrados.

TABELA 3 - Condutividade de água e volume de poros no experimento "Teste de manejo de mato e adubação em castanha-do-brasil"

Prof. (cm)	Condutividade de água (m/dia)				Volume total de poros (%)			
	c/cob. morta	s/cob. morta	Dif. 1 %	sign. 0,1 %	c/cob. morta	s/cob. morta	Dif. 5 %	sig. 1 %
L1								
0-5	1,75	5,34***	1,64	2,46	4,30	49,0**	3,27	4,65
5-10	0,79	2,00**	1,18	1,90	3,96	43,3*	3,19	4,53
10-12	0,30	0,75**	0,39	0,63	39,3	40,2	1,40	1,99
20-30	0,28	0,31	0,25	0,40	40,1	4,01	1,75	2,48

* Signif. p = 5 %

** Signif. p = 1 %

*** Signif. p = 0,1 %

Fonte: Schönningh (1985).

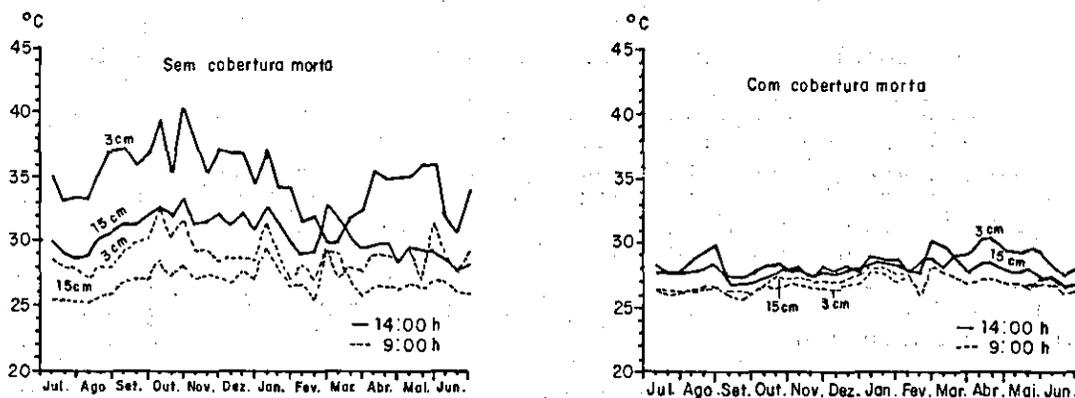


Fig. 4. Temperatura do solo a 3 e 15 cm de profundidade médias de dez dias; leituras às 9 e 14 horas) no experimento "Teste de Manejo de Mato e Adubação em Castanha-do-Brasil"

Efeitos da cobertura morta sobre propriedades químicas do solo

Tirou-se quatro vezes amostras do solo para análise química: no início do experimento (1/81); após o quarto corte de mato (5/83); após o quinto corte (10/83); e como levantamento final, em 2/86 (Tabela 4).

O pH da profundidade 0-10 cm se manteve estável, cerca de 5,2 nas linhas com cobertura morta, sendo nas linhas capinadas em todas as ocasiões levemente inferior.

TABELA 4 - Propriedades químicas do solo no experimento "Teste de manejo de mato e adubação em castanha-do-brasil".

Data	Tratam. (*)	Prof. (cm)	N %	P2O5 meg/100g	K me/100g	Ca me/100g	Mg	C %	C/N	pH (H2O)
1/86	Sit. inicial	0-5	0,09	1,19	0,15	2,90	0,35	1,20	13	5,4
		5-10	0,08	0,66	0,07	1,90	0,19	1,08	13	5,1
		10-20	0,06	0,51	0,05	1,35	0,08	0,65	11	5,0
5/83	- C - A (L1)	0-5	0,09	0,70	0,10	1,40	0,30	0,92	10	4,6
		5-10	0,08	0,51	0,05	1,10	0,14	0,80	10	4,5
		10-20	0,07	0,44	0,04	0,60	0,08	0,65	9	4,3
	+ C - A (L2)	0-5	0,11	0,90	0,20	2,50	1,30	1,56	14	5,1
		5-10	0,09	0,66	0,11	1,80	0,70	1,11	12	4,8
		10-20	0,07	0,33	0,09	0,90	0,50	0,71	10	4,7
	+ C + A (L3)	0-5	0,11	1,34	0,20	2,40	1,30	1,41	13	5,2
		5-10	0,11	0,70	0,10	1,80	0,80	1,08	10	4,9
		10-20	0,07	0,37	0,11	1,10	0,50	0,74	10	4,6
	- C + A (L4)	0-5	0,09	0,98	0,98	0,16	1,70	0,70	11	5,0
		5-10	0,08	0,55	0,11	1,50	0,50	0,89	11	4,9
		10-20	0,06	0,37	0,08	1,00	0,40	0,58	10	4,7
	RM (EL2/3)	0-5	0,09	0,97	0,05	2,00	0,21	1,08	12	5,1
		5-19	0,09	0,65	0,04	1,75	0,14	0,98	11	5,2
		10-20	0,07	0,33	0,03	1,15	0,06	0,66	9	4,8
10/83	- C - A (L1)	0-5	0,08	0,44	0,05	1,30	0,10	0,80	10	4,9
		5-10	0,08	0,37	0,04	1,25	0,09	0,71	9	4,6
		10-20	0,06	0,23	0,03	0,80	0,06	0,55	9	4,6
	+ C - A (L2)	0-5	0,13	0,90	0,12	2,00	0,66	1,75	13	5,2
		5-10	0,09	0,62	0,10	1,50	0,38	0,92	10	5,1
		10-20	0,07	0,33	0,09	0,90	0,19	0,74	10	4,8
	+ C + A (L3)	0-5	0,13	1,30	0,24	2,65	0,94	1,48	11	5,4
		5-10	0,11	0,70	0,10	1,65	0,41	0,98	9	5,1
		10-20	0,08	0,47	0,09	1,05	0,20	0,65	8	4,6
	- C + A (L4)	0-5	0,11	1,19	0,21	1,80	0,70	0,93	8	5,3
		5-10	0,10	0,89	0,17	1,35	0,55	0,84	8	5,1
		10-20	0,08	0,66	0,13	1,15	0,26	0,58	7	5,0
	RM (EL 2/3)	0-5	0,09	0,66	0,04	1,80	0,26	1,12	12	5,0
		5-10	0,07	0,44	0,03	1,25	0,06	0,85	12	4,8
		10-20	0,06	0,37	0,03	0,90	0,04	0,64	11	4,6
2/86	- C - A (L1)	0-10	0,09	0,80	0,08	1,31	0,21	1,03	11	5,1
		10-20	0,07	0,45	0,05	0,95	0,08	0,78	11	5,0
	+ C - A (L2)	0-10	0,11	0,80	0,23	1,53	0,08	1,43	13	5,4
		10-20	0,10	0,35	0,11	0,95	0,30	0,82	8	5,2
	+ C + A (L3)	0-10	0,10	1,05	0,24	1,88	0,14	1,53	15	5,5
		10-20	0,09	0,61	0,13	1,33	0,20	0,94	10	5,3
	- C + A (L4)	0-10	0,11	0,67	0,08	1,10	0,19	1,30	12	5,2
		10-20	0,09	0,35	0,06	0,98	0,10	0,85	9	5,1
	RM (EL 2/3)	0-10	0,08	0,63	0,08	0,96	0,16	1,03	13	5,0
	10-20	0,08	0,48	0,06	0,76	0,07	0,84	11	4,9	

Fonte: Schönningh (1985) alterado e completado.

Nas linhas com cobertura morta, o teor de carbono orgânico na profundidade 0-10 cm aumentou constantemente, sendo, em 1986, nas linhas com e sem adubação mineral os teores foram 35% e 25% superiores aos valores iniciais. Na profundidade 10-20 cm notou-se um acréscimo do teor de carbono somente no último levantamento em 1986. Nas linhas capinadas, o teor de carbono foi, em todas as ocasiões, inferior àquele das linhas com cobertura morta.

O teor de nitrogênio na profundidade 0-10 cm não apresenta grandes diferenças entre os tratamentos ficando nas linhas não adubadas perto do limite entre níveis baixos e médios (0,08 %) e nas linhas adubadas levemente superior. A relação C/N ficou nas linhas com cobertura morta praticamente constante, perto de 13. Não se tem, portanto, indícios de uma fixação de nitrogênio devido a teores excessivos de carbono. Nas linhas capinadas a relação C/N é levemente inferior.

O teor de fósforo se manteve em todos os tratamentos muito abaixo do limite entre níveis médios e baixos (4,74 mg P₂O₅ / 100 g) sendo, no entanto, os teores nas linhas capinadas inferiores àqueles das linhas com cobertura morta.

Referente ao cálcio nota-se, na profundidade 0-5 cm, nas linhas capinadas, com relação ao início do experimento, uma redução do teor desse elemento, ficando sempre abaixo do limite entre níveis médios e baixos (1,5 me / 100 g). Nas linhas com cobertura morta o teor de cálcio se mantém a profundidade 0-10 cm sempre acima do referido limite.

O teor de magnésio aumentou nitidamente na profundidade 0-5 cm das linhas com cobertura morta, começando, no entanto, a decrescer a partir de 1983. Nas linhas capinadas o teor deste elemento diminuiu desde o início.

O teor de potássio se mantém na camada superior do solo nas linhas com cobertura morta, com exceção do levantamento em 10/83, perto do limite entre níveis baixos e médios (0,2 me / 100 g), enquanto nas linhas capinadas fica sempre abaixo deste limite.

Pode-se, portanto, observar um certo efeito fertilizante da cobertura morta o qual, no entanto, não é capaz de alterar drasticamente as propriedades químicas deste tipo de solo de baixa fertilidade. Os benefícios da cobertura morta com material de mato oriundo do mesmo solo residem mais em seus efeitos sobre as propriedades físicas do solo, sobre as atividades biológicas e no controle de plantas invasoras.

Efeito sobre o crescimento da castanha-do-brasil

A análise deste efeito foi prejudicada por problemas de pegamento da enxertia e, inicialmente, também por estagnação de água em uma parte da área. Ao analisar-se o diâmetro, a altura e o número de folhas novas, observou-se nos anos de 1982 e 1983 um leve efeito positivo da cobertura morta. Este, no entanto, chegou somente em algumas comparações a ser estatisticamente significan-

te. Dada a grande heterogeneidade do desenvolvimento da castanha-do-brasil e o reduzido número de árvores, desistiu-se de analisar o efeito da cobertura morta sobre o desenvolvimento das árvores.

TESTE DE TIPOS E NIVEIS DE COBERTURA MORTA SOBRE FATORES DA FERTILIDADE DO SOLO

Instalação do experimento

O experimento foi instalado em área onde havia anteriormente uma capoeira de cinco anos. Um ano antes da instalação, a área foi destocada mecanicamente, havendo uma cobertura de gramíneas e pequenos arbustos no momento da instalação.

O delineamento do experimento é de blocos ao acaso com onze tratamentos (Tabela 5) e quatro repetições, sendo as parcelas de 3 m x 4 m.

TABELA 5 - Tratamentos aplicados no experimento "Teste de tipos e níveis de cobertura morta sobre solos e fatores da fertilidade do solo".

Tratamento	Material para cobertura morta	Níveis de aplicação t MS / ha
1	<i>Pennisetum purpureum</i>	10
2	<i>Pennisetum purpureum</i>	20
3	<i>Pueraria phaseoloides</i>	10
4	<i>Pueraria phaseoloides</i>	20
5	Mato	10
6	Mato	20
7	Capoeira 2-3 anos	10
8	Capoeira 2-3 anos	20
9	Capoeira 4-5 anos	10
10	Capoeira 4-5 anos	20
11 (Testem.)	-	-

A cobertura morta foi aplicada em final de junho de 1982. A área não foi cultivada; seis e quatorze meses após a aplicação da cobertura morta retirou-se solo das parcelas do experimento nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm. Nestes solos, colocados em vasos, cultivou-se arroz durante 28 dias medindo-se a fitomassa produzida.

Decomposição da cobertura morta

Como mostram a Tabela 6 e a Fig. 5, a quantidade remanescente de cada um dos diferentes tipos de cobertura morta, após um ano, é quase igual entre os níveis de 10 t / ha e 20 t / ha. A velocidade da decomposição varia entre os materiais na seguinte

ordem: puerária (C/N = 15) > mato (C/N = 46) > capim elefante (*Pennisetum purpureum*) (C/N = 29) > capoeira 4-5 anos (C/N = 25) > capoeira 2-3 anos (C/N = 26). A velocidade da decomposição parece depender mais da relação entre massa foliar e matéria lenhosa ou fibrosa do que da relação C/N.

TABELA 6 - Decomposição da cobertura morta no experimento "Teste de tipos e níveis de cobertura morta sobre fatores de fertilidade do solo".

Tratamento	Data					
	01.07.82	14.07.82	27.09.82	10.02.83	25.04.83	01.07.83

Quantidade de cobertura presente (t MS / ha)						
1	10,00	9,75	6,35	4,58	2,40	0,50
2	20,00	19,68	10,92	7,78	4,12	1,00
3	10,00	9,42	4,50	3,12	0,67	0,00
4	20,00	19,00	10,12	6,62	1,30	0,00
5	10,00	9,30	5,07	3,87	0,90	0,00
6	20,00	18,90	11,30	8,30	2,50	0,00
7	10,00	9,77	7,70	6,42	4,60	2,00
8	20,00	19,80	13,90	11,96	6,72	3,50
9	10,00	9,60	6,25	4,87	3,10	1,50
10	20,00	19,60	12,68	10,90	5,88	3,00

Porcentagem decomposta						
1	-	2,5	36,5	54,2	76,0	95,0
2	-	1,6	45,4	61,1	79,4	95,0
3	-	5,8	55,0	68,8	93,3	100,0
4	-	5,0	49,4	66,9	93,5	100,0
5	-	7,0	49,3	61,3	91,0	100,0
6	-	5,5	43,5	58,5	87,5	100,0
7	-	2,3	23,0	35,8	54,0	80,0
8	-	1,0	30,5	40,2	66,4	82,5
9	-	4,0	37,5	51,3	69,0	85,0
10	-	2,0	36,6	45,5	70,6	85,0

Altura da camada de cobertura morta (cm)						
1	11	10	6	4	3	2
2	15	13	10	6	5	3
3	18	16	8	3	1	0
4	23	20	11	4	3	0
5	10	9	7	3	2	0
6	17	14	10	4	3	0
7	18	14	11	5	4	2
8	25	22	15	8	7	4
9	16	14	11	5	4	3
10	21	19	14	8	6	4

Fonte: Schönigh (1985).

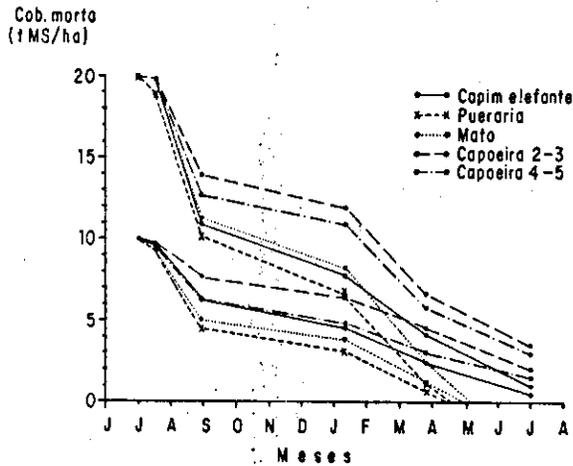


FIG. 5. Decomposição da cobertura morta no experimento "Teste de Manejo de Mato e Adubação em Castanha-do-brasil"

Embora puerária e mato apresentem a mais rápida decomposição, estes materiais propiciam uma cobertura completa do solo por mais tempo do que os demais materiais que, embora sendo mais resistentes, deixam logo partes do solo descobertas. Isso se deve à estrutura heterogênea destes últimos materiais.

No período seco, de setembro até dezembro, a decomposição de todos os materiais é nitidamente mais lenta do que no período chuvoso que se inicia a partir de janeiro.

Efeito da cobertura morta sobre plantas invasoras

As invasoras foram combatidas com terçado quando alcançaram em média 30-40 cm de altura.

Efetuuou-se três avaliações da ocorrência de plantas invasoras, usando-se cinco classes:

- Classe I: quase sem ocorrência de invasoras;
- Classe II: invasoras cobrem até 25 % da área
- Classe III: invasoras cobrem de 25 a 50 % da área
- Classe IV: invasoras cobrem de 50 a 75 % da área
- Classe V: invasoras cobrem mais que 75 % da área.

Um mês após a aplicação de cobertura morta, todas as parcelas com 20 t de material, bem como a parcela com 10 t de cobertura de puerária estavam na Classe I, as demais parcelas na Classe II e a testemunha na Classe IV.

Com quatro meses o efeito da supressão das invasoras pela cobertura morta já diminuiu nitidamente. As parcelas com 20 t de material estavam na Classe II, aquelas com 10 t de puerária, de capim elefante e de mata na Classe III e aquelas com 10 t de material da capoeira, bem como a testemunha na Classe IV.

Um ano após aplicação da cobertura morta todos os tratamentos apresentaram praticamente a mesma cobertura de invasoras que a testemunha (50-75 %), naquelas parcelas com material da capoeira, as invasoras cobriram mais de 75 %.

Resultados dos testes em vasos

Efetuuou-se dois testes em vasos. O primeiro foi feito ao ar livre com solo retirado da área do experimento seis meses após aplicação da cobertura morta e o segundo em casa de vegetação com solo retirado catorze meses após aplicação de cobertura morta. Como indicador da fertilidade do solo determinou-se a fitomassa produzida por arroz em 28 dias.

No primeiro teste, considerando-se a produção média nos solos das três profundidades, somente os tratamentos com 20 t de puerária (0,246 g M.S./vaso) e com 20 t de material de capoeira 2-3 anos (0,251 g M.S./vaso) mostraram diferenças da testemunha (0,214 g M.S./vaso), significantes, a nível de 5% de probabilidade. A diferença entre os tratamentos com 20 t de material e aqueles com 10 t se mostraram também significantes a nível de 5 % de probabilidade.

No segundo teste, todos os tratamentos com 20 t de material apresentaram em solo da profundidade 0-5 cm diferenças altamente significantes ($t = 0,1$ %) com a testemunha. Com aplicação de 10 t de cobertura morta, somente puerária e mato mostraram diferenças com a testemunha, significantes a nível de 0,1 % e 1 % de probabilidade, respectivamente.

Na profundidade 5-10 cm os tratamentos com 20 t de puerária e com 20 t de material de capoeira 2-3 anos mostraram diferenças com a testemunha, significantes a nível de 5 % de probabilidade. Na profundidade 10-20 cm os tratamentos com 20 t de capim elefante, 20 t de material de capoeira 2-3 anos e 10 t de mato apresentaram diferenças com a testemunha, significantes a nível de 5 % de probabilidade.

TESTE DE COBERTURA MORTA E ADUBAÇÃO SOBRE A PRODUTIVIDADE DE MILHO E CAUPI

Instalação e condução do experimento

O experimento foi instalado, em agosto de 1982, na área adjacente ao experimento anterior e preparada da mesma maneira. Testou-se o efeito de sete materiais de cobertura morta com e sem adubação mineral sobre a produção de milho (*Zea mays*) e caupi (*Vigna unguiculata*). O delineamento estatístico do de blocos ao acaso com dois fatores e quatro repetições. As parcelas tinham 6 m x 8 m recebendo uma metade (3 m x 8 m) adubação mineral.

A cobertura morta foi aplicada, na quantidade de 10 t MS /

ha, em outubro de 1982 e outubro de 1983. Usou-se os seguintes materiais:

- 1 - capim elefante (*Pennisetum purpureum* SCHUM);
- 2 - puerária (*Pueraria phaseoloides* BENTH);
- 3 - mato;
- 4 - material de capoeira de 2-3 anos;
- 5 - material de capoeira de 4-5 anos;
- 6 - casca de arroz;
- 7 - palha e sabugo de milho.

A composição destes materiais consta da Tabela 7.

TABELA 7 - Teor de nutrientes de diferentes materiais de cobertura morta usados no experimento "Teste de cobertura morta e adubação sobre a produtividade de milho e feijão".

Material	C %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	C/N %
<i>Pennisetum purpureum</i>	41,0	1,40	0,21	3,74	0,39	0,13	29
<i>Pueraria phaseoloides</i>	45,0	2,98	0,16	2,29	0,79	0,17	15
Mato	44,0	0,95	0,14	1,21	0,30	0,16	46
Capoeira 2-3 anos	46,0	1,79	0,17	1,42	1,30	0,22	26
Capoeira 4-5 anos	46,5	1,88	0,10	1,69	0,98	0,19	25
Casca de arroz	43,0	0,57	0,08	0,21	0,10	0,03	75
Palha e sabugo de milho	45,5	0,66	0,09	0,68	0,09	0,05	69

Fonte: Schöningh (1985).

Nas subparcelas adubadas aplicou-se as seguintes quantidades de adubo mineral:

- para milho: 120 kg / ha N
 80 kg / ha P205
 60 kg / ha K20
- para caupi: 30 kg / ha N
 80 kg / ha P205
 60 kg / ha K20

No primeiro ano o milho foi adubado com 120 kg de N/ha (uréia, 45%), no segundo com apenas 100 kg, sendo aplicado de forma fracionada com 20, 50, 50 e 10, 40, 40 respectivamente nos dois anos consecutivos onde a primeira dosagem na data do plantio, a segunda três semanas depois e a terceira no fim do crescimento apical. Potássio (KCl, 60 %) foi aplicado em duas partes (30 e 30), na data do plantio e três semanas depois. O fósforo (Superfosfato Triplo, 42,5%) foi aplicado de uma só vez na semeadura. No caupi aplicou-se nitrogênio de uma só vez, também na semeadura.

O milho (BR 5102) foi plantado em 20.1.1983 e 11.1.1984 no espaçamento 80 x 30 cm; a colheita ocorreu em 17.5.1983 e 23.5.1984, respectivamente. Para determinação da produção usou-se uma área útil de 11,5 m² de cada subparcela.

Plantou-se o caupi em 26.5.1983 (V-48) e 1.6.1984 (V-69) no espaçamento 40 cm x 35 cm. O mesmo foi colhido em 15.8.1983 e 21.8.1984, respectivamente, em áreas úteis de 9,1 m² por subparcela.

Combateu-se as plantas invasoras através de capinas quando estas tinham em média 30 a 40 cm de altura.

Efeitos da cobertura morta sobre a produção de milho

Os resultados da colheita de milho são apresentados na Fig. 6. A testemunha sem cobertura morta e sem adubo mineral não teve nos dois anos quase nenhuma produção (78 resp. 35 kg / ha), mostrando a baixa fertilidade do solo. Com adubação mineral obteve-se 3.539 kg / ha no primeiro e 2.483 kg / ha no segundo ano.

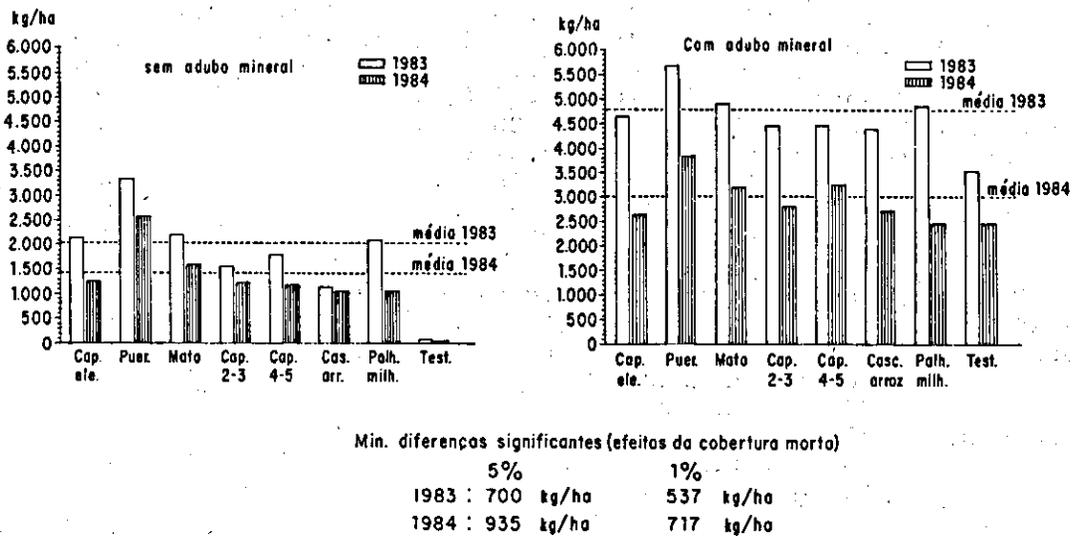


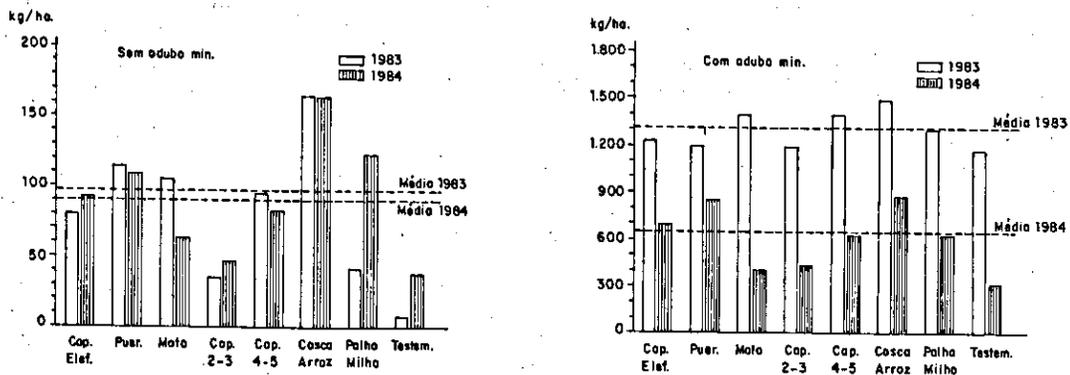
FIG. 6. Produção de milho no experimento "Teste de Cobertura Morta e Adubação sobre a Produtividade de Milho e Caupi"

Na ausência de adubo mineral, todas as parcelas com cobertura morta produziram nos dois anos nitidamente mais do que a testemunha sendo as diferenças significantes a nível de 1 % de probabilidade no caso da casca de arroz (1983) e a nível de 0,1 % em todos os demais casos. Já nas parcelas adubadas, o efeito da cobertura morta foi menos marcante sendo as diferenças entre a testemunha adubada e as parcelas com cobertura morta e adubo significantes a nível de 0,1 % para puerária (1983 e 1984), para mato (1983) e capoeira de 4-5 anos (1983); diferenças a nível de 1 % constatou-se para capim elefante (1983), mato (1984) e capoeira de 4-5 anos (1984); a nível de 5 % verificou-se diferenças para capoeira de 2-3 anos (1983) e casca de arroz (1983).

Nos dois anos a cobertura morta com puerária teve o maior efeito sobre a produção de milho. Somente com cobertura de puerária sem adubação mineral, conseguiu-se 94% e 104% da produção de milho, no primeiro e segundo ano, respectivamente, comparando-se com a testemunha (sem cobertura morta, com adubação mineral). Já a cobertura com casca de arroz propiciou um acréscimo de 24% e 11% no primeiro e segundo ano, respectivamente, quando comparados à testemunha. Os demais materiais tiveram efeito nitidamente inferior na produção de milho.

Efeitos da cobertura morta sobre a produção de caupi

A cobertura morta aplicada em outubro do ano anterior teve efeito nitidamente inferior sobre a produção de caupi plantado em junho do que sobre o milho plantado em janeiro. Tanto nas parcelas adubadas como nas parcelas não adubadas obteve-se o maior acréscimo da produção, em relação às respectivas testemunhas, com a casca de arroz (material de mais lenta decomposição).



Min. diferenças significantes (efeito da cobertura morta)

	5%	1%
1983 :	199 kg/ha	266 kg/ha
1984 :	224 kg/ha	299 kg/ha

FIG. 7. Produção de Caupi no Experimento "Teste de Cobertura Morta e Adubação sobre a Produtividade de Milho e Caupi".

Na ausência de adubo mineral nenhum material de cobertura morta propiciou uma colheita significativamente superior à da testemunha. Já nas parcelas adubadas constatou-se diferenças significantes entre a produção com e sem cobertura morta, sendo em 1983 a diferença significativa a nível de 1% de probabilidade no caso da cobertura com casca de arroz e a nível de 5% no caso de cobertura com mato e capoeira de 4-5 anos comparando-se com a testemunha.

RESUMO

Em três experimentos, instalados em Latossolo Amarelo textura média no Campo Experimental do CPATU em Capitão Poço-PA, estudou-se o efeito da cobertura morta sobre fatores biológicos, químicos e físicos do solo, sobre plantas invasoras e sobre a produção de milho e caupi.

Constatou-se nítido acréscimo do número de indivíduos da mesofauna e da liberação de CO₂ sob cobertura morta. Tanto a umidade como a temperatura do solo se mantiveram mais equilibrados sob cobertura morta. Os efeitos desta com mato produzido no mesmo solo de baixa fertilidade sobre as propriedades químicas do solo não se mostraram de forma muito expressiva; nota-se um acréscimo do teor de carbono, cálcio, magnésio, potássio e fósforo comparado com áreas que não receberam cobertura morta.

Comparando cada um dos diferentes tipos e níveis de cobertura morta, constatou-se que um ano após a aplicação do material as quantidades de resíduos permanecem quase as mesmas, tanto na aplicação de 10 t como na aplicação de 20 t. A velocidade de decomposição parece depender menos da relação C/N do material aplicado do que da relação entre massa foliar e material lenhoso e fibroso.

Notou-se um claro efeito da supressão das plantas invasoras pela cobertura morta, a qual, no entanto, diminuiu nitidamente quatro meses após a aplicação da mesma.

Somente com aplicação de cobertura morta de puerária conseguiu-se produzir praticamente a mesma quantidade de milho como com adubação mineral de 120 kg N/ha, 80 kg P₂O₅/ha e 60 kg K₂O/ha.

Oito meses após a aplicação da cobertura morta, não se notou, na ausência de adubo mineral, nenhum efeito significativo da mesma sobre a produção de caupi, mas nas parcelas adubadas constatou-se um nítido acréscimo da produção devido à cobertura morta, principalmente com materiais de lenta decomposição, o que demonstra que a adubação mineral é melhor aproveitada na presença de cobertura morta.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- SCHÖNINGH, E. Die Wirkung von Mulch auf Ertrag und Faktoren der Bodenfruchtbarkeit im östlichen Amazonasgebiet Brasiliens. Giessen, Tropeninstitut Giessen, 1985. (Giessener Beiträge zur Entwicklungsforschung, Reihe II, Band 6).