

ALTERAÇÕES DA MESOFAUNA DO SOLO CAUSADAS PELO USO DE COBERTURA COM PLANTAS LEGUMINOSAS NA AMAZÔNIA CENTRAL^(*)

Acilino do Carmo Canto⁽¹⁾

RESUMO: O trabalho apresenta as alterações da mesofauna do solo causadas pelo uso de cobertura do solo com plantas leguminosas: *Indigofera tinctoria* (indigófera), *Flemingia macrophylla* (flemingia), *Mucuna cochinchinensis* (mucuna) e *Desmodium ovalifolium* (desmódio), comparados com uma testemunha. Após 14 meses, observou-se que (1) houve uma recolonização relativamente rápida da fauna do solo sob as coberturas com leguminosas, as quais formam uma camada espessa de folhas mortas, com vários estratos, com matéria orgânica fresca e em decomposição, oferecendo condições de abrigar uma fauna mais diversificada; (2) os grupos *Acari* e *Collembola* predominaram, em número de indivíduos por m², em todos os tratamentos, perfazendo juntos, 85 % do total de toda a população de artrópodes; (3) a cobertura morta efetuada com mucuna e indigófera proporcionou maior diversidade de grupos presentes no solo e maior densidade de indivíduos, devido à mais rápida disponibilidade de energia fornecida para a fauna; (4) alguns nutrientes, especialmente o nitrogênio, apresentaram correlação positiva com o número total de artrópodes e, em particular o número de ácaros no solo; (5) flemingia promoveu uma colonização bem inferior que as demais coberturas, possivelmente devido à uma decomposição mais lenta do "mulch".

ABSTRACT: The work presents the alterations in the soil arthropods caused by the use of of leguminous plants: *Mucuna cochinchinensis* (mucuna), *Indigofera tinctoria* (indigofera), *Flemingia macrophylla* (flemingia), and *Desmodium ovalifolium* (desmodio) used as live covers, compared with a control. After 14 months was observed that: (1) there was a rapid recolonization of the soil fauna under the leguminous covers, which formed a thick layer of dead leaves with fresh and decomposing organic matter, that offered better conditions for a more diversified fauna; (2) *Acari* and *Collembola* were higher in number of individuals per square metter in all treatments, standing for about 85% of the total artropod population; (3) the mulch done with mucuna and indigófera presented more groups of artropods in the soil and higher densities of individuals, due to the rapid and higher energy availability provided by the mulch to the soil fauna; (4) some nutrients, specially nitrogen, presented positive correlation with the total number of artropods, mainly for the *Acari* group; and (5) flemingia promoted a slower colonization of the soil fauna, possibly due to the slow decomposition rate of the mulch provided.

Palavras-chave: Fauna do solo, *Flemingia macrophylla*, *Desmodium ovalifolium*, *Mucuna cochinchinensis*, *Indigofera tinctoria*, cobertura morta.

Key words: Soil fauna, *Flemingia macrophylla*, *Mucuna cochinchinensis*, *Desmodium ovalifolium*, *Indigofera tinctoria*, mulch.

^(*) Parte da Tese de Doutorado apresentada pelo autor ao curso de pós-graduação do INPA/FUA.

⁽¹⁾ Eng^o. Agr^o. Dr. EMBRAPA-CPAA. Caixa Postal 319, CEP 69000. Manaus-AM.

Introdução

A estrutura da comunidade biológica que compõe os ecossistemas florestais amazônicos de terra firme é extraordinariamente complexa e é caracterizada por uma grande heterogeneidade da flora e da fauna. Esta diversidade, acredita-se, é responsável pelo alto grau de eficiência na reciclagem de nutrientes minerais, observada nas florestas tropicais (Schubart *et al.*, 1984).

A retirada da floresta ocasiona a redução, ou mesmo a eliminação, da liteira, o que contribui para a degradação e compactação do solo, com a consequente destruição de microambientes, resultando na modificação da fauna do solo, tanto qualitativa quanto quantitativamente (Dantas, 1979, Melo, 1985). Entretanto, nos ecossistemas da floresta amazônica existem espécies da pedofauna que são capazes de resistir às perturbações físicas do ambiente. Algumas apresentam alto potencial reprodutivo e se estabelecem logo após as perturbações. Outras apresentam uma grande capacidade dispersiva, podendo, dentro de um curto período de tempo, ocupar outros habitats (Oliveira, 1983).

A fauna do solo desempenha um papel muito importante na manutenção dos ciclos de nutrientes nos sistemas ecológicos. Os animais do solo fragmentam os detritos vegetais (liteira) que chegam ao solo, promovendo um aumento da área que fica exposta à ação dos microrganismos do solo, especialmente fungos e bactérias (Edwards *et al.*, 1970, Dantas, 1979, Luizão, 1982). A incorporação de matéria orgânica e a transformação e concentração de nutrientes pela atividade da mesofauna do solo, contribuem para a melhoria da estrutura física e da fertilidade do solo (Walwork, 1976, Mason, 1980).

São raros os trabalhos sobre os efeitos do uso de leguminosas, como plantas de cobertura, na fauna do solo. Na Amazônia brasileira, apenas dois trabalhos fazem referência ao assunto: Mota (1984) e Melo (1985). O presente trabalho é parte da Tese de Doutorado do autor, apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, e tem como objetivo avaliar os efeitos do uso de leguminosas, como plantas de cobertura, sobre a fauna do solo.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em área da EMBRAPA-UEPAE de MANAUS, em solo do tipo Latossolo Amarelo álico muito argiloso, cujas propriedades químicas da camada superficial (0-20cm) desse solo, por ocasião da instalação do experimento, eram: pH = 4,7; C = 1,9%; N = 0,16%; P (Mehlich) = 3,3 ppm; Ca = 0,5, Mg = 0,6, K = 0,1 e Al = 1,1 meq./100g; Sat. Al = 49%. O clima da área é quente e úmido, do tipo Afi segundo a classificação de Köppen, caracterizando-se por apresentar temperatura média anual de 25,7 °C, precipitação média em torno de 2,400mm anuais e umidade relativa média de 86%.

Os tratamentos foram constituídos de cinco coberturas verdes, sendo quatro leguminosas: *Indigofera tinctoria* L. (indigófera), *Mucuna cochinchinensis* A. Chevallier (mucuna), *Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr. (flemingia) e *Desmodium ovalifolium* Guillemin & Perrottet (desmódio) e uma testemunha (sem cobertura de leguminosa).

Utilizou-se o delineamento Blocos ao Acaso com quatro repetições. As parcelas mediam 20 x 24m e o número de plantas de guaraná era de 12 por parcela, sendo que em 6 delas foi efetuado o "mulch" com a parte aérea das coberturas, quando cortadas. Por ocasião do preparo da área, as ervas daninhas foram eliminadas com o uso de herbicida e o resíduo foi incorporado ao solo com enxada rotativa. As leguminosas foram plantadas por sementes, durante a estação chuvosa. Por ocasião do plantio, foram aplicados nos sulcos, 75 kg/ha de P₂O₅, na forma de superfosfato triplo, para auxiliar no desenvolvimento das leguminosas. O período experimental foi de 14 meses a contar do plantio e foram efetuadas capinas manuais até que as leguminosas se estabelecessem completamente.

Para estudo da fauna do solo, foram efetuadas três amostragens, tanto sob as coberturas como sob as plantas de guaraná onde foi efetuado o "mulch". A primeira foi feita imediatamente após a instalação do experimento; a segunda, aos seis meses e, a terceira, aos 14 meses. Para a coleta das amostras (solo/liteira) utilizou-se uma sonda cilíndrica de aço inoxidável com 4,5cm de diâmetro e 7cm de altura. Em cada coleta, foram retiradas duas amostras por repetição, o que deu um total de oito amostras por tratamento. Cada amostra foi

colocada, individualmente, no extrator, num tempo de seis a oito horas após a coleta. A extração foi efetuada pelo método Berlese-Tullgren modificado (Dantas, 1979). Usou-se solução de formol a 1%, como líquido coletor, deixando-se as amostras no extrator durante 72 horas, tendo-se o cuidado de manter uma temperatura de 45 °C sobre as amostras. Após a extração, os organismos foram separados em grupos e contados. As densidades de *Acari*, *Collembola* e total de *Artropoda* foram obtidas usando-se a média das oito amostras e extrapolando-se para 1,0 m² de superfície.

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância e testes de média. Efetuou-se, também, a Análise de Correlação entre os fatores físico/químicos do solo e a fauna do solo. Considerando-se que os parâmetros referentes à contagem de organismos apresentam distribuição agregada (do tipo Poisson), os dados originais obtidos foram transformados, visando a aproximação desses dados à distribuição normal. Para tal, usou-se a equação $Y = \sqrt{x + 0,5}$; onde Y = variável transformada; x = variável original; e 0,5 = fator de correção.

Resultados e Discussão

A - Efeito das coberturas vivas sobre a fauna

1 - Diversidade de grupos

No quadro 1, não foram verificadas diferenças quanto à diversidade, por ocasião do plantio. Acredita-se que a população de artrópodes foi significativamente afetada pela perturbação do ambiente, causada pelo preparo do solo para a instalação do experimento (uso de herbicida para controlar as ervas daninhas e incorporação do resíduo com rotavator), limitando o número de grupos sob todas as coberturas. Aos seis meses, o número de grupos aumentou sensivelmente, mostrando que houve uma recolonização do solo. Aos 14 meses, o número de grupos aumentou pouco em relação aos seis meses. Sob a cobertura testemunha foi

verificada a menor diversidade de grupos, tanto aos seis quanto aos 14 meses. Sob mucuna e flemíngia, a diversidade foi maior aos 14 meses.

Quadro 1 - Número total de artrópodos do solo, sob diferentes coberturas vegetais, ao plantio, aos 6 e 14 meses após o plantio, em 127cm² de solo.

Grupos Faunísticos	COBERTURAS														
	Testemunha			Indigófera			Mucuna			Flemingia			Desmódio		
	PL	6m	14m	PL	6m	14m	PL	6m	14m	PL	6m	14m	PL	6m	14m
Collembola	6	61	52	5	67	40	17	72	57	5	20	34	1	55	52
Protura	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diplura	-	3	2	-	11	2	-	4	1	-	4	1	-	5	2
Coleoptera adulto	-	1	2	-	3	9	-	5	3	1	4	1	-	2	3
Coleoptera imaturo	-	4	7	-	8	8	-	3	6	-	1	5	-	2	7
Diptera imaturo	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	1
Homoptera imaturo	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Hemiptera adulto	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Hemiptera imaturo	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	1
Tysanoptera adulto	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-
Tysanoptera imat.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Isoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Microhymenoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Formicidae	29	55	29	17	47	33	24	68	36	20	20	24	27	22	39
Psocoptera	-	3	6	1	4	8	1	1	6	2	6	4	-	3	1
Lepidopt. imaturo	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1
Acari	52	21	171	84	336	548	106	232	355	47	110	176	70	191	291
Pseudoscorpionida	1	1	-	-	1	3	-	1	-	-	-	2	-	-	-
Araneae	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	2	-
Isopoda	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Copepoda	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chilopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Diplopoda	-	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Symphyla	2	-	-	-	2	6	-	3	2	-	-	3	-	1	1
Paupoda	-	5	-	-	-	-	-	4	-	-	5	1	-	-	1
Oligochaeta	-	-	2	-	-	1	-	-	4	-	-	1	-	-	-
Enquitreídeos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Outros	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nº de Grupos	5	10	12	4	13	15	4	11	13	5	12	15	4	13	14
Nº T. de Indivíduo	87	35	275	10	489	667	148	394	478	75	164	256	99	288	406
% Acari + Collemb.			81			88			86			82			85

PL = Ao plantio; 6m = 6 meses; 14m = 14 meses após o plantio.

Os grupos *Collembola*, *Acari* e *Formicidae* foram comuns em todas as amostragens, em todos os tratamentos. Os grupos *Diplura*, *Coleoptera* e *Psocoptera* foram encontrados, também, sob todas as coberturas, aos seis e 14 meses.

Analisando-se os resultados obtidos, e considerando-se que o controle das ervas daninhas com herbicida causou uma perturbação drástica no ambiente, deixando o solo sem cobertura, recebendo diretamente os raios solares bem como o impacto das chuvas - poder-se-ia esperar que poucas espécies se adaptassem. Segundo Prasse (1985), o efeito do herbicida

sobre as comunidades de microartrópodes do solo, se dá indiretamente, pela eliminação de parte da vegetação e, dessa forma, pela mudança das condições ecológicas do solo.

Sob as coberturas com leguminosas, pode-se esperar um maior número de grupos, bem como um maior número de espécies, pois a disponibilidade de ambientes favoráveis é maior. As coberturas geralmente formam uma camada espessa de folhas mortas, com vários estratos de matéria fresca e em decomposição, capazes de abrigar uma fauna mais diversificada. Os resultados do presente trabalho são comparáveis aos encontrados por Dantas (1979), Mota (1984), Melo (1985) e Teixeira & Schubart (1988).

2 - Número de indivíduos por grupo

Observou-se que houve um aumento significativo do número total de indivíduos aos 14 meses (que correspondeu ao final da estação chuvosa), sob todas as coberturas, à exceção da testemunha. Esta, apresentou maior número de indivíduos aos seis meses (que correspondeu à metade da época menos chuvosa) (Quadro 1).

Verifica-se que *Acari* foi o grupo numericamente dominante, em todos os tratamentos. Este grupo parece ser pouco afetado por distúrbios ocasionados na vegetação, segundo referências feitas na literatura. Segundo Guerra *et al.* (1982), após os distúrbios na vegetação, processa-se uma cadeia de mudanças no ambiente, que causa o desaparecimento de alguns grupos de animais, enquanto outros grupos podem se reproduzir e sobreviver nesses ambientes perturbados.

O grupo *Collembola* apresentou maior quantidade de indivíduos aos seis meses, em todas as coberturas, à exceção de flemíngia, onde foi maior aos 14 meses. Sob a cobertura testemunha, o grupo *Acari* apresentou maior número de indivíduos aos seis meses, superior ao encontrado aos 14 meses. Estes resultados podem ser explicados, segundo Oliveira (1983), pelo fato de ser comum encontrar-se maior número de colêmbolas e algumas espécies de ácaros com solo e liteira secos e, a coleta efetuada aos seis meses coincidiu com a metade da estação menos chuvosa.

Comparando-se as diversas coberturas, aos seis e 14 meses, verifica-se que, sob mucuna e indigófera o número de ácaros é superior às demais. Isto talvez deva-se ao fato de que estas leguminosas cobriram o solo mais rapidamente que as demais, proporcionando melhor ambiente para a multiplicação desses animais no solo. Observa-se, também, que aos 14 meses, sob todas as coberturas com leguminosas, o número de ácaros foi superior ao encontrado sob a testemunha.

3 - Densidade de grupos

A densidade média dos grupos *Acari*, *Collembola* e do total de artrópodes, em 1,0 m² de solo, é apresentada no Quadro 2. Por ocasião do plantio, não foi verificada diferença significativa na densidade de ácaros e no total de artrópodes, em nenhuma das coberturas. Entretanto, verificou-se que a densidade de colêmbolos é superior sob a cobertura de indigófera.

Aos seis meses, a maior densidade de ácaros verificou-se sob a cobertura de mucuna, seguindo-se as coberturas de indigófera e testemunha, superiores à flemíngia. Quanto aos colêmbolos, encontrou-se, sob a cobertura de indigófera, a maior densidade, superior aos demais tratamentos, à exceção de mucuna. No total de artrópodes foi, também, sob mucuna que se encontrou a maior densidade, sendo estatisticamente superior às demais, à exceção da testemunha.

Aos 14 meses, as maiores densidades de ácaros e do total de artrópodes foram encontradas sob a cobertura de mucuna, enquanto a menor densidade de ácaros foi encontrada sob a testemunha. Para os colêmbolos, a maior densidade foi observada sob indigófera e a menor sob flemíngia. De uma maneira geral, sob as coberturas com leguminosas, as densidades de ácaros e do total de artrópodes foram superiores, quando comparadas com a testemunha.

Quadro 2 - Densidade média de *Acari*, *Collembola* e total de *Arthropoda*, em 1,00m² de solo, sob diferentes coberturas, ao plantio (PL), aos 6 meses (6m) e aos 14 meses (14m) após o plantio.

COBERTURA	ACARI			COLLEMBOLA			TOTAL ARTHROPODA		
	PL	6m	14m	PL	6m	14m	PL	6m	14m
Natural	4.063a	16.718 b	13.360 c	234 b	4.765 b	4.063a	6.800a	27.344 b	21.484 cd
Flemingia	3.672a	8.594 c	13.828 c	391 b	1.562 c	2.656 c	5.860a	13.594 c	20.000 cd
Indigófera	8.281a	18.125 b	27.734 b	1.328a	5.625a	4.453a	11.563a	30.781ab	37.344 b
Mucuna	6.563a	26.250a	42.813a	391 b	5.234a	3.125 b	8.360a	38.125a	52.110a
Desmódio	5.469a	14.922 bc	22.734 b	78 b	4.297 b	4.063a	7.738a	22.500 bc	31.719 bc

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 - Frequência relativa dos grupos

A figura 1 mostra que os grupos *Acari* e *Collembola* são dominantes sob todas as coberturas, perfazendo juntos cerca de 76% no plantio, 80% aos seis meses e 85% aos 14 meses, do total de toda a população de artrópodes. A tendência é que essa dominância aumente com o passar do tempo.

Aos 14 meses, verificou-se que sob todas as coberturas com leguminosas as participações percentuais do grupo *Acari* foram superiores à encontrada sob a testemunha, sendo essa superioridade mais marcante sob mucuna.

Para o grupo *Collembola*, aos seis meses (que correspondeu à metade da estação seca) sob cobertura de desmódio verificou-se o maior percentual (19%), seguindo-se as coberturas de indigófera e testemunha. Aos 14 meses, que correspondeu ao final da época de maior precipitação pluviométrica, sob a cobertura testemunha verificou-se a maior porcentagem (19%), enquanto que sob mucuna foi de apenas 6%.

Esses resultados são semelhantes aos encontrados por outros pesquisadores na Amazônia (Guerra *et al.*, 1982, em cultivos anuais, Dantas, 1979, em pastagens cultivadas; Melo, 1985, em sistemas de cultivo em área de floresta; Teixeira & Schubart, 1988, em áreas de pastagem e de floresta), os quais demonstram que o grupo *Acari* é sempre mais abundante que o grupo *Collembola*, em Latossolos da Amazônia Central.

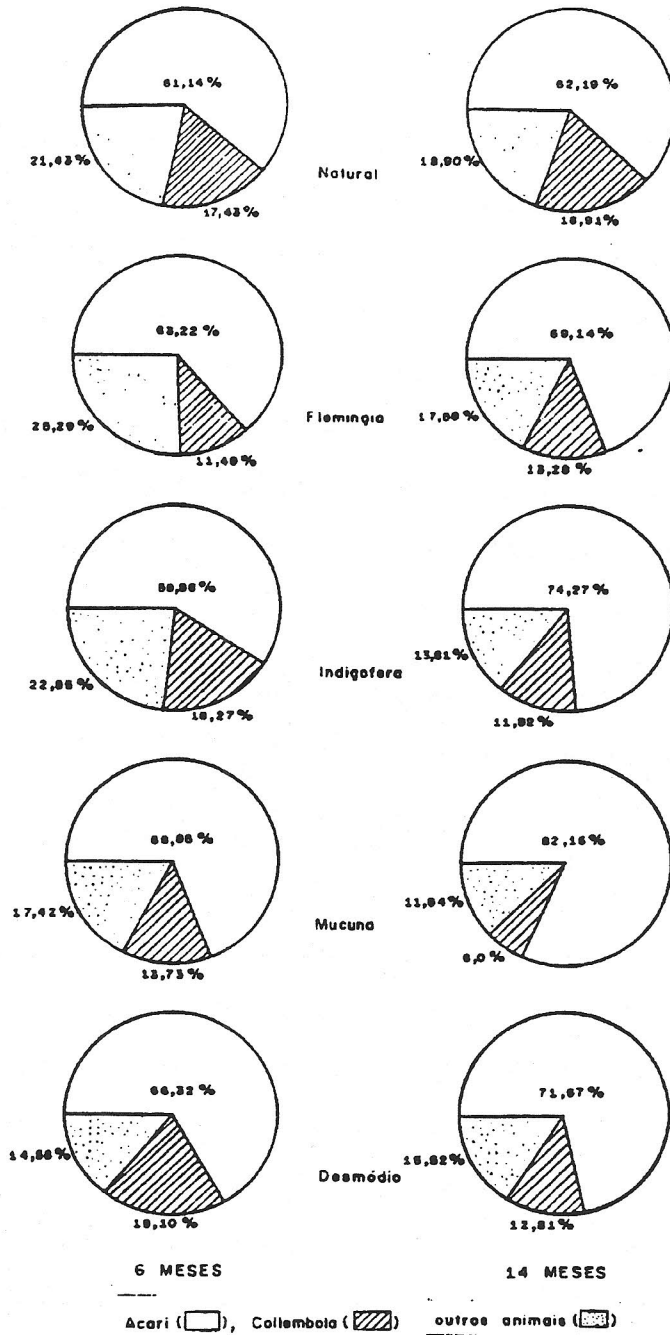


Figura 1 - Frequência relativa dos grupos *Acari*, *Collembola* e outros animais da mesofauna do solo sob coberturas de leguminosas, aos 6 e 14 meses após o plantio.

B - Efeito da cobertura morta ("mulch")

1 - Diversidade de grupos

O "mulch", efetuado com a parte aérea cortada das coberturas, influenciou no número total de indivíduos e de grupos faunísticos, aos 14 meses após o plantio (Quadro 3). O número total de indivíduos aumentou, com o "mulch" de mucuna, indigófera e desmódio. Entretanto, com flemíngia houve um pequeno decréscimo .

Verificou-se, também, um aumento porcentual do número de grupos, da ordem de 37,5% e 62,6%, pelo efeito do "mulch" de mucuna e indigófera, respectivamente. Para as demais, não houve aumento marcante do número de grupos.

Quadro 3 - Influência da cobertura morta (mulch) efetuada com leguminosas, sobre o número total de indivíduos de grupos faunísticos, aos 14 meses, em 127cm² de solo.

Grupos Faunísticos	Mucuna		Indigófera		Flemíngia		Desmódio	
	SM	CM	SM	CM	SM	CM	SM	CM
Collembola	21	47	50	49	50	75	15	51
Protura	-	-	-	-	-	-	-	-
Diplura	4	4	4	19	9	2	-	3
Coleptera adulto	1	-	6	6	3	2	4	2
Coleptera imaturo	-	3	1	1	-	2	-	1
Diptera imaturo	-	-	-	-	2	-	2	-
Homoptera imaturo	-	-	-	-	-	-	1	-
Microhymenoptera	1	-	-	1	-	-	-	-
Formicidae	10	33	45	37	42	31	47	15
Psocoptera	1	1	2	2	2	3	4	5
Acari	211	216	176	224	206	196	92	176
Pseudoscorpionida	-	1	-	-	-	-	2	-
Araneae	-	-	-	-	-	-	-	2
Diplopoda	-	2	-	5	-	6	1	12
Symphyla	-	2	1	3	10	1	1	1
Paupoda	-	6	-	6	2	6	-	2
Oligochaeta	-	1	-	1	-	-	-	-
Enquitreídeos	-	-	-	-	-	1	-	-
Outros	1	-	-	2	-	-	1	-
Nº de Grupos	8	11	8	13	10	11	11	11
Nº de indivíduos	250	316	285	356	327	325	170	271

SM = "sem mulch" e CM = "com mulch".

2 - Densidade da fauna

A maior densidade do total de artrópodes foi observada com “mulch” de indigófera, que aumentou 40% em relação ao tratamento "sem mulch" (Quadro 4). Quanto aos ácaros, verificou-se um aumento de 91,3% nas parcelas com “mulch” de desmódio e de 27,3% nas de indigófera. No grupo *Collembola*, apenas nas parcelas com indigófera não houve aumento, enquanto nas demais verificou-se efeito positivo do "mulch".

A cobertura morta, efetuada com mucuna e indigófera, proporcionou maiores densidades que com flemíngia, possivelmente por aquelas duas leguminosas terem sido cortadas mais cedo (no início da estação seca), e a matéria orgânica colocada sobre o solo, além de melhorar as condições ambientais - favorecendo menores temperaturas e maior retenção de água para a fauna do solo (Canto, 1992), proporcionou uma mais rápida disponibilidade de energia para esses animais. Com o uso de cobertura morta de desmódio verificou-se, também um aumento da densidade da fauna.

A explicação para as diferenças observadas entre os tratamentos, é mais provável que esteja na "morfologia das camadas de mulch" depois de secas. No caso de indigófera, mucuna e desmódio, as folhas soltam-se facilmente do ráquis, quando secas, e formam uma camada compacta que fica mais em contacto com a superfície do solo. Entretanto, com a flemíngia, as folhas grandes não se soltam facilmente dos pecíolos e tendem a se encurvar, quando secas, formando uma camada relativamente volumosa, na qual quantidades consideráveis de ar podem fluir. Dessa forma, a flemíngia apresenta uma taxa de decomposição mais lenta no "mulch". Budelman (1988) cita que a decomposição das folhas de *Flemingia macrophylla* é duas vezes mais lenta do que *Leucaena leucocephala* e *Gliricidia sepium*, o que dá apoio a esta idéia. Resultados semelhantes foram obtidos em estudos efetuados por Yamoah *et al.* (1986a, 1986b) na Nigéria, onde flemíngia apresentou baixa taxa de decomposição. Entretanto, segundo aqueles autores, essa lenta decomposição pode ser importante, especialmente nos ecossistemas tropicais (onde predominam elevadas precipitações e

temperaturas, bem como argilas com baixa atividade), para a conservação da umidade e regulação da temperatura do solo, bem como no controle de invasoras.

Quadro 4 - Densidade de *Acari*, *Collembola* e total de *Arthropoda*, sob influência de mulch, efetuado com a parte aérea de leguminosas de cobertura, aos 14 meses, em 1,00m² de solo.

COBERTURA	ACARI		COLLEMBOLA		TOTAL ARTHROPODA	
	sem mulch	com mulch	sem mulch	com mulch	sem mulch	com mulch
Indigófera	13.750	17.500	3.906	3.828	22.266	27.813
Flemingia	16.094	15.313	3.906	5.859	25.547	25.391
Mucuna	16.484	16.875	1.640	3.672	19.531	24.688
Desmódio	7.188	13.750	1.172	3.984	13.281	21.172
Média	13.379	15.860	2.656	4.336	20.156	24.766

C - Correlação entre fatores físico/químicos do solo e a mesofauna do solo.

1 - Correlação entre temperatura e umidade do solo e número de indivíduos da fauna

Pelos resultados apresentados no quadro 5, verifica-se que as coberturas com leguminosas proporcionaram melhor proteção do solo, favorecendo menores temperaturas e maior umidade do solo que, com certeza, propiciaram melhores condições que aquelas sob a cobertura testemunha, para a sobrevivência dos animais do solo, particularmente os ácaros. Esses resultados são semelhantes aos verificados por outros pesquisadores na Amazônia brasileira. Mota (1984) encontrou maior número de indivíduos em uma área coberta com leguminosas (*Desmodium e Pueraria*), inferindo que a vegetação da cobertura proporcionou ambiente favorável para a fauna do solo. Entretanto, Melo (1985) encontrou menores números de ácaros sob plantio de seringueira com cobertura de puerária. Segundo aquele autor, isto,

aparentemente, deveu-se ao excesso de água registrado no ambiente, que tem uma ação detrimental sobre os indivíduos do grupo *Acari* e da maioria dos outros grupos.

2 - Correlação entre nutrientes, matéria orgânica e número de indivíduos da fauna

Alguns nutrientes, como nitrogênio e potássio, fornecidos pelas coberturas, apresentaram correlação positiva com os animais do solo. O nitrogênio, influenciou significativamente no número total de artrópodes e, em particular, no número de ácaros do solo. Além desses nutrientes, a matéria orgânica do solo apresentou efeito positivo sobre o número de ácaros e total de artrópodes, aos 14 meses, embora esse efeito não tenha sido estatisticamente significativo. Esses resultados confirmam que a incorporação de material orgânico em solos degradados, além de melhorar as características físicas desses solos, simultaneamente, servem como uma fonte inicial de carbono e nutrientes, ajudando o estabelecimento da biota do solo (Haines, 1980, Elkins *et al.*, 1984, Sanchez & Miller, 1986).

Outras características da liteira também são importantes e devem ser consideradas quando se usam leguminosas como plantas de cobertura em solos tropicais. De acordo com Sanchez & Miller (1986), além da quantidade de liteira produzida, também a qualidade dessa liteira deve ser considerada e, quando comparam-se leguminosas, as relações C/N (carbono/nitrogênio) provavelmente sejam irrelevantes. Os autores citam, por exemplo, duas leguminosas produtoras de "mulch" (*Inga edulis* e *Erythrina sp*), as quais possuem conteúdos similares de nitrogênio, provavelmente relações semelhantes de C/N, mas diferem marcadamente nas relações L/N (lignina/nitrogênio) e conteúdo de polifenóis solúveis de suas folhas. Citam que os resultados preliminares em Yurimáguas, no Peru, indicam que *Erythrina*, cuja relação L/N e conteúdo de polifenóis são mais baixos, decompõe-se duas vezes mais rápido do que *Inga*, em condições semelhantes.

No presente trabalho, provavelmente, a flemíngia apresenta folhas com uma relação L/N mais elevada e teores de polifenóis solúveis mais altos que as demais leguminosas estudadas, uma vez que os teores de nitrogênio das mesmas são semelhantes (Canto, 1992), o

que ocasiona um retardamento na decomposição de sua matéria orgânica, razão pela qual, aos 14 meses, a densidade de artrópodes sob sua cobertura foi inferior às demais leguminosas, supostamente de decomposição mais rápida.

Quadro 5 - Correlação entre o número de indivíduos de *Acari*, *Collembola* e total de *Arthropoda* e fatores físico/químicos do solo.

Fatores Físico/ Químicos do Solo	Número de indivíduos		
	Acari	Coll	T. Arth.
Físicos			
Temperatura (°C)	- 0,229	0,166	- 0,188
- Superfície	- 0,103	- 0,085	- 0,055
- 10cm de profundidade	0,209	0,051	0,261
Umidade (%)			
Químicos			
pH	- 0,198	- 0,541	- 0,106
Alumínio (me/100g)	- 0,113	0,295	0,204
Saturação de Al (%)	- 0,146	0,500	- 0,220
C orgânico (%)	0,368	- 0,071	0,288
Nitrogênio (%)	0,831*	- 0,100	0,809*
Relação C/N	- 0,671	- 0,061	- 0,712
Matéria orgânica (%)	0,356	- 0,065	0,277
Fósforo (ppm)	0,333	- 0,104	0,386
Calcio (me/100g)	0,156	0,676	0,223
Magnésio (me/100g)	0,118	0,526	0,165
Potássio (ppm)	0,500	0,343	0,530
Manganês (ppm)	0,045	- 0,546	0,132
Zinco (ppm)	0,463	0,115	0,701
Cobre (ppm)	- 0,405	0,271	- 0,342

*Obs. Níveis de significância: (0,10%) > 0,807; (0,05%) > 0,879.

Conclusões

- Houve uma recolonização relativamente rápida da fauna do solo sob as coberturas com leguminosas, aos 14 meses, devido a estas formarem uma camada espessa de folhas mortas, com vários estratos, com matéria fresca e em decomposição, que oferece condições de abrigar uma fauna mais diversificada.

- Os grupos *Acari* e *Collembola* foram predominantes em números de indivíduos por m², em todos os tratamentos, perfazendo juntos, aos 14 meses, 85 % do total da população de artrópodes.

- A cobertura morta, efetuada com mucuna e indigófera, proporcionou maior diversidade de grupos presentes no solo e maior densidade de indivíduos, pela mais rápida disponibilidade de energia fornecida para a fauna do solo.

- O nitrogênio, o potássio e a matéria orgânica, fornecidos pelas leguminosas, influenciaram positivamente no número total de artrópodes e, em particular, no número de ácaros do solo.

Referências Bibliográficas

- Budelman, A. (1988) The performance of the leaf mulches of *Leucaena leucocephala*, *Flemingia macrophylla* and *Gliricidia sepium* in weed control. *Agroforestry systems*, v. 6, p. 133-145.
- Canto, A. do C. (1992) Avaliação de leguminosas de cobertura no Estado do Amazonas. *Rev. U.A.Série: Ciências Agrárias*, v. 1, n. 2, p. 49-61.
- Dantas, M. (1979) Pastagens da Amazônia central: ecologia e fauna do solo. *Acta Anazônica*, Manaus, v. 9, n. 2, 54 p.
- Edwards, C. A., Reichle, D. E., Crossley, D. A. (1970) The role of soil invertebrates in turnover of organic matter and nutrients. **In:** Reichle, D. E. **Analysis of temperate Forest Ecosystems**. New York: Springer Verlag. p. 147-172.
- Elkins, N. Z., Parker, L. N., Aldon, E. F., Whitford, W. G. (1984) Responses of soil biota to organic amendments in Stripmine spoils in Northwestern, New Mexico. *Journal of Environmental Quality*, v. 13, n. 2, p. 215-219.
- Guerra, R. T., Bueno, C. R., Schubart, H. O. R. (1982) Avaliação preliminar sobre os efeitos da aplicação de herbicida Paraquat e aração convencional na mesofauna do solo na região de Manaus-AM. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 12, n. 1, p. 7-13.
- Haynes, R. J. (1980) Influence of soil management practice on the orchard agro-ecosystem. *Agro-Ecosystems*, v. 6, p. 3-32.

- Luizão, F. J. (1982) **Produção e decomposição da liteira em floresta de terra firme da América Central. Aspéctos químicos e biológicos da lixiviação e remoção dos nutrientes da Liteira..** Manaus, INPA/FUA. 107p. (Tese de Mestrado.)
- Mason, C. F. (1980) **Decomposição.** Trad. Octávio Antonio de Camargo. São Paulo: E.P.U./USP. 63p.
- Melo, L. A. S. (1985) **Impacto do Manejo de Agroecossistemas sobre a Mesofauna do Solo, em Área de Terra Firme na Região de Manaus.** Manaus, INPA/FUA. 117p. (Tese de Mestrado)
- Mota, D. O. (1984) **Influência dos tratos culturais sobre a fauna do solo comparando-se monocultivos, culturas consorciadas a uma capoeira em Manaus.** Manaus: FUA. 48p. (Monografia.)
- Oliveira, E. P. (1983) **Collembolos (insecta: Collembola) epigeicos como indicadores ecológicos em ambientes florestais.** Manaus: INPA/FUA. 104p. (Tese de Mestrado.)
- Prasse, I. (1985) Indications of structural changes in the communities of microarthropods of the soil in an agro-ecosystem after applying herbicides. *Agriculture Ecosystems & Environment*, v. 13, p. 205-215.
- Sanchez, P. A., Miller, R. H. (1986) Organic matter and soil fertility management in acid soils of the tropics. In: **Transactions of the 13th International Congress of Soil Science.** Hamburg, v. 6., p. 609- 25.
- Schubart, H. O. R., Franken, W., Luizão, F. J. (1984) Uma floresta sobre solos pobres. *Ciência Hoje*, v. 2, nº 10, p. 26-32.
- Teixeira, L. B., Schubart, H. O. R. (1988) **Mesofauna do solo em áreas de floresta e pastagem na Amazônia Central.** Belém: EMBRAPA-CPATU. 16p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 95).
- Walwork, J. A. (1976) **The distribution and diversity of soil fauna.** London: Academic Press. 355p.
- Yamoah, C. F., Agboola, A. A., Mulongoy, K. (1986a) Decomposition, Nitrogen release and weed control by prunings of selected alley cropping shrubs. *Agroforestry Systems*, v. 4, p. 239-246.
- Yamoah, C. F., Agboola, A. A., Wilson, G. F., Mulongoy, K. (1986b) Soil properties as affected by the use of leguminous shrubs for alley cropping with maize. *Agriculture Ecosystems & Environment*, v. 18, p. 167-177.