

Invertebrados em "Litter-Bags"

J.W. Morais, E. Franklin & F.J. Luizão

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Brazil

1. Introdução

Foi investigada a colonização da liteira por invertebrados de solo, em experimentos montados com folhas de *Vismia* sp., dentro de sacos de malha de náilon em diferentes parcelas: Floresta Primária (FLO); Floresta Secundária (SEC), e num Policultivo (POA e POC). A duração do experimento foi de 252 dias e as coletas distribuídas em seis períodos distintos. Foram analisados todos os grupos pertencentes a mesofauna, inclusive ácaros (Acari, Oribatida e demais subordens) e os colembolos (Collembola: Insecta). Baseado no modo principal de alimentação, os invertebrados foram separados em grupos funcionais de: Predadores, Decompositores e Herbívoros. Os insetos sociais como cupins e formigas foram analisados separadamente. Os animais não pertencentes as categorias estabelecidas acima, foram classificados em um grupo denominado "Outros".

2. Material e Métodos

2.1. Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em áreas localizadas na Estação Experimental do CPAA/Embrapa (Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), situada no Km 29, AM 010 (Manaus-Itacoatiara).

Foram estudadas quatro parcelas em três diferentes sistemas florestais: Floresta Primária (FLO), parcela de 40 x 40m; Floresta Secundária (FLO), parcela de 40 x 40m e duas sub-parcelas de 32 x 48 num sistema de Policultivo (POA e POC) com quatro espécies arborícolas, cuja camada de liteira nas linhas é fortemente perturbada. No policultivo estabeleceu-se quatro espécies de árvores: Paricá (*Schizolobium amazonicum* Ducke), Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) Seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) e Mogno (*Swietenia macrophylla* King.). Após o plantio permitiu-se o estabelecimento de vegetação adventícia (secundária) entre as fileiras das árvores, principalmente *Vismia* spp. Esse sistema foi fortemente dominado pela vegetação secundária, de modo que pode-se considerar como uma floresta secundária jovem com 7 anos de idade (POA e POC), uma floresta secundária de 14 anos de idade (SEC) e uma floresta primária (FLO). A área da POA está localizada ao lado de uma floresta secundária e a POC está situada ao lado de uma floresta primária. Isto poderá ocasionar diferenças básicas entre os dois policultivos. Na área da POC, o sombreamento da floresta primária de copa evidentemente mais alta propicia um microclima diferente ao registrado na POA, além de uma possível migração de invertebrados proveniente da floresta adjacente.

As áreas acima mencionadas (SEC, POA e POC) surgiram a partir da recuperação de áreas degradadas com cultivos mistos. Em agosto/setembro de 1992 foi feita a derrubada de uma capoeira de 8 anos de idade, resultante do abandono de plantação de seringueira. Após a derrubada, foi feita a queima da vegetação onde foram estabelecidas várias culturas numa área total de 189.997m². O solo da área é do tipo Latossolo amarelo, textura argilosa. O tipo climático da região pela classificação de Köppen é caracterizado como "Ami", com uma média anual de precipitação pluviométrica entre 1500 e 2500 mm.

2.2. Método e desenho experimental

Para o estudo proposto, foi utilizada a técnica do saco de malha ou "nylon mesh-bag technique" (Bocock & Gilbert, 1957). Foram usados sacos de náilon (30 x 30 cm) com malhas de três aberturas: **20 µm** (para excluir a ação da macro- e mesofauna permitindo assim somente entrada de microrganismos); **250 µm** (para permitir a ação da mesofauna e microrganismos) e **1000 µm** (para permitir a entrada da meso- e macrofauna). Em cada saco de malha foram colocados cerca de 7,5 g de folhas de *Vismia* sp.

As coletas dos sacos de malha foram efetuadas após transcorridos 25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposição no solo.

2.3. Preparação das amostras

Os sacos de malhas foram enchidos com aproximadamente 7,5g (peso seco ao ar) de folhas secas de *Vismia* sp., caídas naturalmente, coletadas na camada de liteira em áreas de vegetação secundária, próximas às parcelas de estudo. Em laboratório, foram selecionadas manualmente por inspeção visual, evitando-se o uso de folhas muito quebradas, danificadas e com

desenvolvimento de hifas e micélios de fungos. O fechamento dos sacos de malha foi feito à máquina de costura, com pontos finos, sendo que os de malha fina (20 μm) foram colados nas bordas das costuras (laterais e boca) para evitar a entrada dos invertebrados. Em seguida, os sacos de malha foram numerados com marcadores permanentes, exceto os de malha grossa, cuja numeração foi feita através de plaquinhas metálicas e colocadas no interior da malha juntamente com as folhas de *Vismia* sp.

2.4. Distribuição das amostras no campo

O experimento foi instalado em outubro de 1997. Em cada área previamente demarcada, foram distribuídos em pontos aleatórios, conjuntos com três sacos de malha contendo as amostras de *Vismia* sp., correspondendo aos três diferentes tamanhos da abertura das mechas (20 μm , 250 μm e 1000 μm). Em cada data de retirada, 10 (dez) conjuntos contendo os três sacos de malha foram coletados nas parcelas FLO e SEC e 5 (cinco) conjuntos nas parcelas POA e POC.

Ao serem retirados do campo, os sacos de malha foram acondicionados em sacos plásticos individuais e transportados para o laboratório, onde foram abertos cuidadosamente e colocados em bandejas, para as observações biológicas: umidade das folhas; quebra; descoloração e esqueletização das folhas; ação de cupins; penetração de raízes; acumulação de resíduos ou excrementos; hifas e micélios de fungos e presença de fauna de solo/liteira. Em seguida, colocou-se o material no aparelho de Berlese para extração dos invertebrados. Após retiradas dos funis de Berlese, as amostras de liteira foram limpas, removido os resíduos e materiais estranhos com pincéis. Posteriormente as amostras foram colocadas para secar em estufa a 60° C até atingirem o peso constante (geralmente três dias) para avaliação da perda de peso e posteriores análises químicas.

2.5. Descrição do aparelho de extração da fauna (BERLESE-TULLGREN)

A extração dos artrópodos do solo, foi feita através de funis de Berlese. Em laboratório, após a coleta dos sacos de malha e observação dos eventos biológicos mencionados anteriormente, as folhas foram colocadas em recipientes plásticos, com aproximadamente 25cm de altura e com tela metálica no fundo. Sobre a tela, uma malha com diâmetro de aproximadamente 0,7cm, para impedir a queda de solo e, ao mesmo tempo, possibilitar a passagem dos invertebrados. Após colocar o material, os recipientes plásticos contendo as amostras, foram cobertos com um tecido branco de algodão, preso com elástico. Estes recipientes foram conectados a funis plásticos direcionados a frascos com o líquido preservativo (uma parte de solução saturada de ácido pícrico para três partes de água). Após serem colocadas no aparelho de Berlese, as amostras permaneciam, no primeiro dia, à temperatura ambiente (aproximadamente 27° C). Nos dias subsequentes, a temperatura foi aumentada gradativamente, permanecendo de 30 a 40° C do sexto ao sétimo dia. O controle da temperatura foi feito através de lâmpadas de 25W, localizadas a uma distância de aproximadamente 14 cm acima das amostras. O material (solo e liteira) permanecia no aparelho extrator durante um período de aproximadamente 14 dias e a temperatura no final do período foi de aproximadamente 55° C. Após a extração, os invertebrados foram acondicionados em frascos com álcool 75% para posterior triagem e identificação.

2.6. Tratamento dos Dados

Baseado do hábito alimentar principal, os invertebrados foram separados em grupos funcionais de **Predadores**, **Decompositores** e **Herbívoros**. Os insetos sociais, tais como, Isoptera e Formicidae foram analisados separadamente. Animais não pertencentes as três categorias acima mencionadas foram classificados separadamente em um grupo denominado "**Outros**".

Foram efetuados cálculos de abundância relativa e dominância dos invertebrados. Para determinação de coeficientes de correlação, foi utilizado o teste de correlação de Spearman entre o número médio de indivíduos com a perda de peso das folhas (peso seco). Foram feitos cálculos de análise de variância (One Way ANOVA) através do programa SIGMASTAT. O procedimento para análise através de comparações múltiplas foram efetuados através do teste não paramétrico de Student-Neuman Keuls (SNK).

Principais hipóteses:

- Diferenças significativas seriam registradas entre a colonização da fauna total e dos grupos funcionais, dentro dos sacos de malha, de acordo com o seguinte gradiente de densidade e de diversidade dos grupos: malha grossa > malha média > malha fina.
- Diferenças significativas seriam registradas entre a flutuação populacional entre os seis períodos de coleta dentro de cada parcela, com maior densidade e diversidade nos períodos intermediários

(terceiro, quarto e quinto) de coleta, segundo o processo de decomposição das folhas (tempo de exposição e perda de peso).

As datas de coletas dos sacos de malhas, assim como da implementação do experimento e estações do ano referentes ao período em estudo, estão representadas na Tabela 01.

Tabela 01 – Data de implantação e períodos de retirada das unidades de amostras

Períodos	Dias de exposição no solo	Data	Estação do Ano
Implantação do experimento			
	0	27.10.1997	Seca
Primeiro	25	21.11.1997	Seca
Segundo	57	23.12.1997	Chuvosa
Terceiro	84	19.01.1998	Chuvosa
Quarto	112	16.02.1998	Chuvosa
Quinto	168	13.04.1998	Chuvosa
Sexto	252	06.07.1998	Seca

3. Resultados

3.1. Densidade da Fauna de Invertebrados

A flutuação populacional da fauna total de invertebrados nas quatro parcelas está representada na Figura 01 e Tabela 02.

A densidade média da mesofauna (≈ 5.949 indivíduos) de invertebrados coletada nos sacos de malha foi superior na parcela da FLO, com maior abundância no período chuvoso e dominância de 40% (≈ 2.488 Indivíduos) do total coletado em todas as áreas estudadas. Foi registrado uma dominância de 20% da quantidade total capturada tanto para a SEC (≈ 1.166 indivíduos) quanto para POA (≈ 1.210 indivíduos). Na POC, a dominância foi de 18% (≈ 1.084 indivíduos) (Tabela 02).

Quanto aos três tamanhos de malhas, 40% da densidade média da mesofauna foi capturada na lитеira da malha média (≈ 2.402 indivíduos), 33% foi capturado na malha grossa (≈ 1.959 indivíduos) e 27% foram capturados na malha fina (≈ 1.587 indivíduos).

Tabela 02 - Densidade média de invertebrados coletados na FLO, SEC, POA e POC em experimentos montados com lитеira em sacos de malhas de diferentes tamanhos de mechas: Fina (20 micra), média (250 micra) e grossa (1000 micra), Embrapa, Manaus/AM.

Áreas	Tipos de malhas	Período de coleta (dias)						Total	Total áreas (%)
		25	57	84	112	168	252		
FLO	Fina	87.2	78.4	102.1	83.1	142.5	87.2	580.5	
	Média	126.7	210.2	255.9	227.9	190.8	126.7	1138.2	2488 (42%)
	Grossa	88.2	219.7	184.1	94.4	96.7	86.2	769.3	
SEC	Fina	4.1	9.9	31.1	37.1	139.5	169.7	391.4	
	Média	21	40.5	76.5	53.3	87.8	106.8	385.9	1166 (20%)
	Grossa	43.4	41.8	71.9	36.9	125	70.2	389.2	
POA	Fina	76.2	11.2	86.5	52.4	40.6	76.2	343.1	
	Média	3.2	50	100.2	121	84.8	63	422.2	1210 (20%)
	Grossa	4.2	45.4	180.8	62.2	90.2	62	444.8	
POC	Fina	65.2	12	39.6	34.8	55.6	65.2	272.4	
	Média	72	60.6	80	87	84.2	72	455.8	1084 (18%)
	Grossa	70.8	53.6	71.8	10.6	78.6	70.8	356.2	

Dominância (%) nos três tamanhos de malhas: Fina = 27%; Média = 40%; Grossa = 33%

3.2. Flutuação populacional da Fauna de Invertebrados

3.2.1. Floresta Primária (FLO)

A maior densidade populacional registrada nos sacos de malha fina ocorreu no segundo, no terceiro, quarto e no quinto período, contudo, somente a densidade da primeira retirada foi menor em relação aos demais períodos (Tabela 03, Figura 01), coincidindo também com a estação chuvosa do ano. Nos sacos de malha media, foi confirmada a hipótese de que os períodos iniciais e finais teriam menor densidade, enquanto que a maior densidade foi registrada nos períodos intermediários. Nos sacos de malha grossa, a densidade aumentou no segundo período foi diminuindo gradativamente do terceiro para o quarto período.

Comparando-se os três tamanhos de malhas através de testes de testes estatísticos (One-way ANOVA), verificou-se que nos três tamanhos de malha, as principais diferenças foram detectadas entre malha fina, com os menores valores de densidade em relação aos demais tamanhos de malha e na malha media, com os maiores registros (Tabela 04). Desse modo, ao contrário do que era esperado, os maiores níveis de densidade populacional não foram registrados nos sacos de malha grossa.

3.2.2. Floresta Secundaria (SEC)

A flutuação populacional na SEC não seguiu o padrão observado na FLO, ou seja, maior densidade de colonização principalmente nos períodos intermediários, coincidindo assim com a época chuvosa. Foi observado entao uma tendência de aumento na densidade de acordo com o aumento de exposição da liteira no campo. Na malha fina foram registradas diferenças entre o primeiro e a segundo período em relação aos demais (Tabela 03, Figura 01). Na malha media, a densidade do primeiro período foi menor em relação ao terceiro, ao quinto e ao sexto período. Na malha grossa, a densidade do primeiro período foi menor que a do quinto e do sexto período; a densidade do quarto período de coleta foi menor que a do quinto.

Tabela 03 - Diferenças significativas(One-way ANOVA) registradas na densidade da fauna total de invertebrados, entre os seis períodos de coleta (25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposição sobre o solo), nas quatro parcelas.

Parcela	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >)
						(Período/Tamanho da Malha)
FLO	Fina	1 (25 dias)	279.5	5.06	<0,05	<2 (57 dias) Fina
			279.5	5.06	<0,05	<3 (84 dias) Fina
			261	4.73	<0,05	<4 (112 dias) Fina
			350	6.34	<0,05	< 5 (168 dias) Fina
			294	5.32	<0,05	<6 (252 dias) Fina
	Media	1 (25 dias)	114.9	4.2	<0,05	<2 (57 dias) Média
			160.6	5.87	<0,01	<3 (84 dias) Média
			121.5	4.44	<0,05	<4 (112 dias) Média
	Grossa	6 (252 dias)	129.2	4.73	<0,05	<3 (84 dias) Média
			291	5.27	<0,05	>1 (25 dias) Grossa
			234.5	4.25	<0,05	>2 (57 dias) Grossa
			245.5	4.44	<0,05	>5 (168 dias) Grossa
			278	5.03	<0,05	>6 (252 dias) Grossa
SEC	Fina	1 (25 dias)	283.5	5.13	<0,05	<3 (84 dias) Fina
			248.5	4.5	<0,05	<4 (112 dias) Fina
			291.5	5.3	<0,05	<5 (168 dias) Fina
			429.5	7.8	<0,05	<6 (252 dias) Fina
		2(57 (dias))	323.5	5.85	<0,05	<6 (252 dias) Fina
			279.5	5.06	<0,05	<3 (84 dias) Média
	Grossa	1 (25 dias)	303.5	5.5	<0,05	<5 (168 dias) Média
			322	5.83	<0,05	<6 (252 dias) Média
			294	5.3	<0,05	<5 (168 dias) Grossa
POA	Fina	1 (25 dias)	224.5	4.06	<0,05	<6 (252 dias) Grossa
			248	5.32	<0,05	<5 (168 dias) Grossa
POC	Fina	1 (25 dias)	93.5	4.75	<0,05	<3 (84 dias) Média
			82	4.14	<0,05	<6 (252 dias) Fina
			50.8	4.8	<0,05	<5 (168 dias) Fina

Entre os três tamanhos de malha (fina, media e grossa), as principais diferenças observadas foram com relação a menor densidade registrada na malha fina (primeiro e quarto períodos). Do mesmo modo como observado na FLO, não foi registrada maior densidade nos sacos de malha grossa em relação aos demais) (Tabela 04).

Tabela 4 - Diferenças significativas (One-way ANOVA) da densidade da **fauna total de invertebrados** entre três tamanhos de malha (fina, media e grossa), nas quatro parcelas estudadas.

Parcela	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >)	
						(Período/Tamanho da Malha)	
FLO	Fina	1 (25 dias)	1327	8	<0,05	<2 (57 dias)	Média
			1442	8.7	<0,05	< 3 (84 dias)	Média
			1298	7.9	<0,05	< 4 (112 dias)	Média
			1225	7.4	<0,05	< 5 (168 dias)	Média
			889	5.4	<0,05	< 6 (252 dias)	Média
			1369.5	8.3	<0,05	< 2 (57 dias)	Grossa
			1163.5	7.1	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
	Média	3 (84 dias)	865.5	5.25	<0,05	> 2 (57 dias)	Fina
			865.5	5.25	<0,05	> 3 (84 dias)	Fina
			859.5	5.25	<0,05	> 4 (112 dias)	Fina
SEC	Fina	1 (25 dias)	826.5	5.1	<0,05	> 6 (252 dias)	Fina
			893.5	5.4	<0,05	> 1 (25 dias)	Grossa
			854.5	5.2	<0,05	> 2 (57 dias)	Grossa
			1160.5	7	<0,05	< 3 (84 dias)	Média
		2 (57 dias)	953	5	<0,05	< 4 (112 dias)	Média
			1221	7.4	<0,05	< 5 (168 dias)	Média
			1241	7.5	<0,05	< 6 (252 dias)	Média
	Média	1 (25 dias)	1008.5	6.1	<0,05	< 3 (84 dias)	Média
			1069	6.5	<0,05	< 5 (168 dias)	Média
		1089	7.5	<0,05	< 6 (252 dias)	Média	
POA	Fina	1 (25 dias)	950.5	5.7	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
			1307	7.9	<0,05	< 5 (168 dias)	Grossa
		984	5.9	<0,05	< 6 (252 dias)	Fina	
	2 (84 dias)	932.5	5.6	<0,05	< 5 (168 dias)	Grossa	
		322	5.5	<0,05	< 4 (112 dias)	Média	
POC	Fina	1 (25 dias)	322	5.5	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
			290	4.9	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
		2 (57 dias)	297	5.1	<0,05	< 3 (84 dias)	Média
			322.5	5.5	<0,05	< 5 (168 dias)	Média
	2 (57 dias)	337	5.8	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa	
		301	5.1	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa	

3.2.3. Policultivo (POA)

Nos sacos de malha fina, apenas a densidade do primeiro período de coleta foi menor que o terceiro e o sexto período (Tabela 03, Figura 01). Para a densidade populacional dos sacos de malha media e grossa, nenhuma diferença foi observada entre os seis períodos de coleta.

Entre os três tamanhos de malha, as únicas diferenças detectadas foram as menores densidades registradas nos sacos de malha fina em relação aos demais (Tabela 04). Como registrado para as parcelas da FLO e da SEC, não houve diferença entre a densidade da fauna coletada nos sacos de malha media e grossa.

3.2.4. Policultivo (POC)

As densidades registradas nos sacos de malha fina dois primeiros períodos foram menores que a do quinto e a do sexto. Nas malhas media e grossa, nenhuma diferença foi detectada (Tabela 03, Figura 01).

Entre os três tamanhos de malha, do mesmo modo como registrado na FLO, na SEC e na POA, as únicas diferenças detectadas foram as menores densidades registradas na população

coletada nos sacos de malha fina (Tabela 04), portanto, não houve diferença entre a densidade populacional dos animais que colonizaram os sacos de malha media e fina.

3.3. Discussão (Fauna total de invertebrados)

Para a colonização dos sacos de malha na parcela da FLO e da SEC foi possível comprovar a hipótese inicial de maior densidade nos períodos intermediários (maior densidade no terceiro, quarto e quinto períodos), coincidindo com a estação chuvosa do ano. Contudo, na POA e na POC, tal fator não foi observado, pois não houve praticamente diferença na densidade populacional entre os seis períodos de coleta na POA e na POC, o que significa que as alterações sofridas nessas áreas causou alterações acentuadas na colonização do solo.

Como pode ser observado, o tamanho da malha fina (20 micra) não excluiu a colonização dos invertebrados, embora tenha sido registrado menos densidade que a malha media e grossa. Durante o experimento foi também observado que houve penetração de raízes nos sacos, o que propiciou a entrada de grupos da mesofauna, principalmente os ácaros e os colembolos. Apesar da presença da macrofauna na malha grossa, a maior abundância ocorreu na malha média e não na malha grossa conforme se esperava. Podemos supor que tal fato ocorreu em virtude da interferência causada pela ausência de alguns grupos presentes da macrofauna, principalmente predadores como opiniões, aranhas, etc. que não conseguiam penetrar nos sacos de malha média favorecendo deste modo uma maior abundância da fauna de menor tamanho, como ácaros e colembolos, por exemplo. Também, por outro lado, o tamanho da abertura (250 micra) dos sacos de malha media, permite a entrada de imaturos de grupos da mesofauna, principalmente ácaros e colembolos. Muitos dos ácaros e colembolos que penetraram como imaturos nos sacos de malha, possivelmente não conseguiram mais sair depois de terem atingido o estagio adulto, com dimensões maiores que as da malha.

Embora a densidade da fauna de invertebrados tenha sido maior na malha média, não houve diferença entre a decomposição da liteira entre as malhas finas e médias (Figura 01). Na POC foi observado, inclusive, menor perda de peso na malha média que na malha fina. Isto significa que a mesofauna tem uma ação mais efetiva na decomposição. Seu relacionamento e maior com a microflora do solo, principalmente os fungos, pois agem como dispersores, pelo abrigo de esporos em seu trato alimentar e sobre a superfície do corpo. A função desses pequenos animais da mesofauna também pode ser maior como indicadores do estado de decomposição da liteira, já que são extremamente sensíveis as alterações ambientais, principalmente temperatura, umidade e pH.

Podemos concluir que os sacos de malha media (250 micra) não são recomendados para estudos sobre a colonização de invertebrados do solo devido aos problemas citados nos parágrafos anteriores. Do mesmo modo, os sacos de malha fina não foram suficientes para excluir a ação da mesofauna, capaz de penetrar nos menores orifícios originados por fatores biológicos como o crescimento de raízes.

No que diz respeito ao resultado das correlações entre a densidade dos invertebrados com o peso do material remanescente, apenas na SEC foi encontrado resultados significativos nos diversos períodos. Os resultados indicaram que houve aumento da população nos sacos de malha fina e media com a diminuição de peso das folhas ($r = -1,000$, $p < 0,01$ e $r = -0,943$, $p < 0,01$, respectivamente).

A lenta decomposição da liteira (ver Relatório Decomposição de liteira), pode ter sido um fator que influenciou também os resultados obtidos. Após 168 dias de exposição das folhas no solo, apenas cerca de 25% do material tinha sido decomposto, exceto para o material contido nos sacos de malha grossa na Floresta, onde a decomposição atingiu cerca de 50% do material (ver Relatório 'Ácaros do Solo (Acari: Oribatida), abundância e papel na decomposição de liteira em floresta primária e numa área de policultivo de madeira').

3.4. Diversidade da fauna de invertebrados

A maior diversidade de grupos funcionais foi registrada na FLO, com redução nas demais parcelas. A taxa de redução da diversidade nas parcelas manejadas em relação a FLO, estão representadas na Tabela 05, cuja maior percentagem de redução foi encontrado nos experimentos de malha fina e média da POA com 40 e 45% respectivamente.

Tabela 05: Diversidade (media e desvio padrão; $n = 6$) dos grupos funcionais nas quatro parcelas. Entre colchetes a taxa de redução da diversidade nos ambientes manejados em relação a floresta primária (FLO).

	FLO	SEC	POA	POC
--	-----	-----	-----	-----

FINA	16,7($\pm 2,2$)	13($\pm 2,4$) [22%]	10($\pm 1,7$) [40%]	12,7(± 1) [24%]
MEDIA	20,2($\pm 2,5$)	15,6($\pm 2,6$) [23%]	11($\pm 2,8$) [45%]	14,5($\pm 1,4$) [28%]
GROSSA	22,5($\pm 1,5$)	16,5(± 3) [27%]	17($\pm 1,9$) [24%]	16,7(± 1) [26%]

3.4.1. Floresta primaria (FLO)

Nos sacos de malha fina, não foi registrada diferença entre os seis períodos. Na malha media, apenas a diversidade registrada no segundo período foi menor que as demais. Nos sacos de malha grossa, a diversidade registrada no segundo período foi menor que a do terceiro (Tabela 06).

Tabela 06 - Diferenças significativas(One-way ANOVA) registradas na diversidade de todos os grupos funcionais entre os seis períodos de coleta (25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposição sobre o solo), nas quatro parcelas.

Parcela	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >)	
						(Período/Tamanho da Malha)	
FLO	MEDIA	2 (57 dias)	4.6	6.4	<0,01	< 1 (25 dias)	Media
			4	5.58	<0,01	< 3 (84 dias)	Media
			3.4	4.75	<0,05	< 4 (112 dias)	Media
			3.3	4.6	<0,05	< 5 (168 dias)	Media
			4.5	6.28	<0,001	< 6 (252 dias)	Media
SEC	FINA	2 (57 dias)	295	5.3	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
			4	6.4	<0,001	< 3 (84 dias)	Fina
			2.7	4.33	<0,05	< 4 (112 dias)	Fina
			2.7	4.33	<0,05	< 5 (168 dias)	Fina
			4.2	6.75	<0,001	< 6 (252 dias)	Fina
POA	GROSSA	3 (84 dias)	3.8	6.22	<0,001	> 1 (25 dias)	Grossa
			3.36	5	<0,05	< 1 (25 dias)	Grossa
			3.76	5.67	<0,01	< 3 (84 dias)	Grossa
			3.96	5.97	<0,01	< 6 (252 dias)	Grossa
			3.2	4.62	<0,05	< 6 (252 dias)	Grossa

Na comparação entre os três tamanhos de malha, a diversidade registrada nos sacos de malha grossa foi geralmente maior que a registrada nos sacos de malha fina (Tabela 07, Figura 02), ao contrario do que foi observado na densidade, onde não foram registradas diferenças entre os tamanhos de malha media e grossa, a diversidade registrada nos sacos de malha grossa no terceiro, no quarto e no sexto período foi maior do que a registrada nos sacos de malha média no segundo período.

Tabela 7 - Diferenças significativas (One-way ANOVA) da diversidade da **fauna total de invertebrados** entre três tamanhos de malha (fina, media e grossa), nas quatro parcelas estudadas.

Parcela	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	DF	q	P	Diferenças detectadas (< ou >)	
						(Período/Tamanho da Malha)	
FLO	GROSSA	1 (25 dias)	92.2	3.97	<0,05	> 5(168 dias) FINA	
		3 (84 dias)	86.5	3.73	<0,05	< 1(25 dias) FINA	
			94.2	3.96	<0,05	> 4 (112 dias) FINA	
			123.7	5.34	<0,05	> 5 (168 dias) FINA	
			85.9	3.71	<0,05	> 6 (252 dias) FINA	
			113.6	4.9	<0,05	> 2 (57 dias) MEDIA	
		4 (112 dias)	101.7	4.39	<0,05	> 5 (168 dias) FINA	
			91.6	4.95	<0,05	> 2 (57 dias) MEDIA	
		6 (252 dias)	95.6	4.12	<0,05	> 5 (168 dias) FINA	
			85.5	3.69	<0,05	> 2 (57 dias) MEDIA	
SEC	FINA	1 (25 dias)	3.2	5.35	<0,05	< 2 (57 dias) MEDIA	
			4.5	7.53	<0,001	< 3 (84 dias) MEDIA	
			3.2	5.35	<0,05	< 4 (112 dias) MEDIA	
			3.6	6.02	<0,01	< 5 (168 dias) MEDIA	
			4.4	7.36	<0,001	< 6 (252 dias) MEDIA	
			4.8	8.02	<0,001	< 2 (57 dias) GROSSA	
			5.7	9.53	<0,001	< 3 (84 dias) GROSSA	
			3.3	5.52	<0,01	< 4 (112 dias) GROSSA	
			5.2	8.69	<0,001	< 5 (168 dias) GROSSA	
			5	8.34	<0,001	< 6 (252 dias) GROSSA	
POA	GROSSA	3 (84 dias)	3.4	5.69	<0,01	> 2 (57 dias) FINA	
			3	5.02	<0,05	> 4 (112 dias) FINA	
			3	5.02	<0,05	> 5 (168 dias) FINA	
			3.4	5.69	<0,01	> 1 (25 dias) MEDIA	
		6 (252 dias)	4.4	6.04	<0,01	> 2 (57 dias) FINA	
		1 (25 dias)	5.4	7.41	<0,001	> 2 (57 dias) FINA	
			4	5.49	<0,05	> 5 (168 dias) FINA	
			3.8	5.21	<0,05	> 2 (57 dias) MEDIA	
		3 (84 dias)	5.8	7.96	<0,001	> 1 (25 dias) FINA	
			4.2	5.76	<0,01	> 2 (57 dias) FINA	
POC	FINA		4.4	6.04	<0,01	> 5 (168 dias) FINA	
			3.9	5.64	<0,05	> 4 (112 dias) MEDIA	
			3.8	5.22	<0,05	> 5 (168 dias) MEDIA	
		6 (252 dias)	6	8.24	<0,001	> 2 (25 dias) FINA	
			4.6	6.31	<0,01	> 5 (57 dias) FINA	
			4.4	6.04	<0,01	> 2 (57 dias) MEDIA	
			4.1	5.93	<0,01	> 4 (112 dias) MEDIA	
			4	5.49	<0,05	> 5 (168 dias) MEDIA	
		2 (57 dias)	4.4	5.48	<0,05	< 3 (84 dias) MEDIA	
			4.2	5.23	<0,05	< 1 (25 dias) GROSSA	
			4.4	5.48	<0,05	< 3 (85 dias) GROSSA	
			4.2	5.23	<0,05	< 5 (168 dias) GROSSA	

3.4.2. Floresta secundária (SEC)

Nos sacos de malha fina, a diversidade do primeiro período foi menor que a do terceiro, quarto, quinto e sexto períodos. Não houve diferença na diversidade registrada nos sacos de malha media durante os seis períodos de coleta. Nos sacos de malha grossa, apenas a diversidade do primeiro foi menor que a do terceiro período (Tabela 05, Figura 2).

Apenas a diversidade registrada no terceiro período nos sacos de malha grossa foi menor que a do primeiro período nos sacos de malha media (Tabela 07).

3.4.3. Policultivo A (POA)

Não houve diferença na densidade populacional entre os seis períodos de coleta nos sacos de malha fina e media. Nos sacos de malha grossa, a diversidade registrada no quarto período foi menor que a do primeiro, terceiro e sexto e a diversidade do segundo período foi menor que a do sexto (Tabela 06, Figura 2).

As maiores diferenças registradas entre os três tamanhos de malha, foram para a maior diversidade nos sacos de malha grossa no primeiro, terceiro e sexto períodos em relação aos sacos de malha fina e media (Tabela 07, Figura 2), em determinados períodos.

3.4.4. Policultivo C (POC)

Não foram registradas diferenças entre os seis períodos em nenhum tamanho de malha (Figura 2).

Entre as malhas, as diferenças foram registradas apenas na menor diversidade registrada nos sacos de malha fina em relação ao terceiro período dos sacos de malha media e ao primeiro, terceiro e quinto períodos nos sacos de malha grossa (Tabela 07).

3.5. Densidade Populacional dos Grupos Funcionais

De acordo com os dados da Tabela 08, os Decompositores foram mais abundantes e representaram aproximadamente 70,31% do total da fauna coletada nas quatro parcelas estudadas, enquanto que, 20,71% foi representado pelos predadores. Analisando as parcelas separadamente, os Decompositores foram mais abundantes em todas elas. Na FLO, eles representaram 27,11% do total de invertebrados capturados, enquanto que, 10,46% foram Decompositores. Na POA os Decompositores representaram 16,71% e os predadores 3,13 %. Na SEC e na POC os valores para Decompositores e predadores foram respectivamente: 14, 54% e 2,88%; 11,95% e 4,24%. Esta mesma dominância dos Decompositores em relação a todos os outros grupos foi mantida em todas as parcelas e em todos os tipos de malhas, conforme pode ser observado na Tabela 08, onde na malha média da Floresta Primária (FLO) eles representaram 13,62% (média de 825,1 indivíduos) do total capturado em todas as parcelas.

O resultado total da densidade média indicaram que as épocas de maior abundância ao longo do período em estudo foi durante o terceiro e o quinto período com respectivamente 21% (≥ 1.271 indivíduos) e 20% (≥ 1.226 indivíduos) do total capturado nas quatro parcelas em estudo. A densidade média de Herbívoros, Cupins e Formicidae foram representados (Tabela 08).

Tabela 08 - Densidade media dos principais grupos funcionais da fauna de invertebrados do solo nas quatro parcelas

PARCELA	Tamanho	Grupo	Dias de exposição no solo								%
			25	57	84	112	168	252	Total		
FLO	Fina	Predadores	23.6	48.4	72.3	28	8.5	23.6	204.4	3.37	
		Decompositores	55.6	25.4	20.3	50.3	120.4	55.5	327.5	5.41	
		Herbívoros	3.6	0.9	0.7	0.6	0.2	4	10	0.17	
		Cupins	0	0.1	0.1	0	0	0	0.2	0.00	
		Formicidae	0.5	0.8	0.5	0	10.6	0.5	12.9	0.21	
		Outros	3.6	2.8	8.2	4.2	2.8	3.6	25.2	0.42	
	Media	Predadores	29.5	86	23.3	21.3	24.5	29.1	213.7	3.53	
		Decompositores	82.6	121.6	217.1	167.9	153.3	82.6	825.1	13.62	
		Herbívoros	0.3	0.7	1	1.9	3.7	0.8	8.4	0.14	
		Cupins	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
		Formicidae	9	0.4	0.5	0.2	5	9	24.1	0.40	
		Outros	5.2	1.5	14	14.1	4.3	5.2	44.3	0.73	
SEC	Grossa	Predadores	28.3	98.4	32.2	16.1	12.5	28.3	215.8	3.56	
		Decompositores	50.4	117	134.2	68.7	69	50.4	489.7	8.08	
		Herbívoros	0.6	0.8	0.9	2.1	1.6	0.6	6.6	0.11	
		Cupins	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0.00	
		Formicidae	1.3	0.7	6.2	1.6	9.3	1.3	20.4	0.34	
		Outros	5.6	2.7	10.6	5.9	4.3	5.6	34.7	0.57	
	Media	Predadores	0.3	1.2	14.4	9.8	4.9	18	48.6	0.80	
		Decompositores	2.2	3.3	0.6	23.1	129.2	144.8	303.2	5.01	
		Herbívoros	0.4	1.9	0.9	0.3	0.2	0.6	4.3	0.07	
		Cupins	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0.00	
		Formicidae	0.1	0.2	0.6	0	0.2	3.5	4.6	0.08	
		Outros	1.1	3.2	5.6	3.9	5	2.8	21.6	0.36	
POA	Grossa	Predadores	1.2	3.9	20.5	7.2	8.4	22.7	63.9	1.05	
		Decompositores	17.9	32.5	50	40.8	71.3	72.8	285.3	4.71	
		Herbívoros	0.4	1.5	0.6	0.9	4.5	3.5	11.4	0.19	
		Cupins	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
		Formicidae	0.3	0.4	0.9	0.2	0.1	4.2	6.1	0.10	
		Outros	1.2	2.2	4.5	4.2	3.5	3.6	19.2	0.32	
	Media	Predadores	3.2	6	20.3	4.8	13.9	14.3	62.5	1.03	
		Decompositores	37.3	29.9	44.5	27.4	102.9	49.7	291.7	4.82	
		Herbívoros	0.1	2.4	1.2	0.3	3.2	1	8.2	0.14	
		Cupins	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
		Formicidae	1.6	0.5	0.9	0	1	0.3	4.3	0.07	
		Outros	1.2	2.8	4.6	4.4	4	4.9	21.9	0.36	

POC	Fina	Predadores	27	4.2	15.4	10.8	6.8	27	91.2	1.51
		Decompositores	32.4	4.8	17.4	21.3	36.8	32.4	145.1	2.40
		Herbívoros	0.7	1	1.2	0	4.8	0.2	7.9	0.13
		Cupins	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		Formicidae	0.2	0	0.4	0	0	0.2	0.8	0.01
		Outros	5.4	2	5.2	2.8	7.2	5.4	28	0.46
	Media	Predadores	18.4	8.2	13.8	15.8	16.6	18.4	91.2	1.51
		Decompositores	46.6	47.4	54.8	65.5	63.2	46.6	324.1	5.35
		Herbívoros	0.8	2.6	0.6	1.8	0.8	0.8	7.4	0.12
		Cupins	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		Formicidae	3	0	2.8	0.8	0	3	9.6	0.16
		Outros	3.2	2.4	8	3.3	3.6	3.2	23.7	0.39
	Grossa	Predadores	20.4	7	7.4	7	11.8	20.4	74	1.22
		Decompositores	43.2	40.6	40.8	18	68.6	43.2	254.4	4.20
		Herbívoros	1.4	1.8	0.4	0.3	1.4	1.4	6.7	0.11
		Cupins	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		Formicidae	1.8	0.8	15.6	0.3	0.4	1.8	20.7	0.34
		Outros	4	3.4	7.6	3.3	6.2	4	28.5	0.47
TOTAL	N		777.9	833.6	1271	892.7	1226	1056	6057.5	100.00
	%		12.84	13.76	20.99	14.74	20.24	17.43	100.00	

¹Acari (exceto Oribatida), Chilopoda, Dermaptera, Diplura, Opilionida, Pseudoscorpionida, Scorpionida, Ricinuleidae, Palpigradi, Uropygi

² Coleoptera (larva), Collembola, Oribatida (Acari), Diplopoda, Diptera (larva), Enchytraeidae, Isopoda, Lumbricidae, Nematoda, Pauropoda, Protura, Psocoptera, Symphyla, Tricoptera

³ Homoptera (larva), Homoptera (adultos), Thysanoptera, Hemiptera (larva), Hepiptera (adultos), Orthoptera

⁴ Coleoptera (adultos), Copepoda, Diptera (adultos), Embioptera, Hymenoptera (exceto Formicidae), Lepidoptera, Mollusca, Thysanura

3.6. Flutuação populacional dos grupos funcionais mais abundantes

3.6.1. Predadores

Na FLO, a densidade populacional registrada no primeiro período na malha fina foi menor em relação ao segundo, ao terceiro e ao sexto período. Na malha media, a densidade registrada no segundo período foi maior que a do primeiro, do terceiro, do quinto e do sexto período. Na malha grossa, a densidade registrada no segundo período foi maior que a do primeiro, do quarto e do quinto período (Tabela 09, Figura 03). Entre os três tamanhos de malha, as maiores diferenças foram registradas entre a malha fina em relação as demais. Com relação as malhas media e grossa, a densidade registrada no segundo período na malha media foi superior a registra no primeiro, no quarto e no quinto da malha grossa (Tabela 10).

Tabela 09 - Diferenças significativas(One-way ANOVA) registradas na densidade de **Predadores**¹, entre os seis períodos de coleta (25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposição sobre o solo), nas quatro parcelas.

Parcela	Tamanho da malha	Periodo/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >)
						(Período/Tamanho da Malha)
FLO	FINA	1 (25 dias)	352.5	6.38	<0,05	<2 (57 dias) Fina
			264.5	4.78	<0,05	<3 (84 dias) Fina
			311.5	5.64	<0,05	<6 (252 dias) Fina
	Média	2 (57 dias)	325	5.9	<0,05	>1 (25dias) Média
			252.5	4.57	<0,05	>3 (84dias) Média
			223	4.03	<0,05	>5 (168 dias) Média
			228	4.12	<0,05	>6 (262 dias) Média
	Grossa	2 (57 dias)	320	5.79	<0,05	>1 (25 dias) Grossa
			309	5.59	<0,05	>4 (112dias) Grossa
			373.5	6.76	<0,05	>5 (168 dias) Grossa
SEC	Fina	1 (25 dias)	277.5	5.02	<0,05	<3 (84 dias) Fina
			278	5.03	<0,05	<4 (112 dias) Fina
			228.5	4.14	<0,05	<5 (168 dias) Fina
			333	6.03	<0,05	<6 (252 dias) Fina
		2 (57 dias)	268	4.85	<0,05	<6 (252 dias) Fina
	Média	1 (25 dias)	232.5	4.2	<0,05	<3 (84 dias) Média
			349	6.31	<0,05	<6 (252 dias) Média
	Grossa	2 (57 dias)	283.5	5.13	<0,05	<6 (252 dias) Média
		1 (25 dias)	268.5	4.86	<0,05	<5 (168 dias) Grossa
POA	Fina	1 (25 dias)	110.5	5.6	<0,05	<3 (84 dias) Fina
		2 (57 dias)	101.5	5.15	<0,05	<3 (84 dias) Fina
	Grossa	1 (25 dias)	89.5	4.5	<0,05	<3 (84 dias) Grossa
			85	4.31	<0,05	<6 (252 dias) Grossa
POC	Fina	1 (25 dias)	88	4.47	<0,05	<3 (84 dias) Fina
			118	5.99	<0,05	<6 (252 dias) Fina
		2 (57 dias)	79.5	4.03	<0,05	<6 (252 dias) Fina

¹Acari (exceto Oribatida), Chilopoda, Dermaptera, Diplura, Opilionida, Pseudoscorpinida, Scorpionida, Ricinuleidae, Palpigradi, Uropygi

Tabela 10 - Diferenças significativas (One-way ANOVA) da densidade de Predadores¹ entre três tamanhos de malha (fina, media e grossa), nas quatro parcelas estudadas.

Parcela	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >)	
						(Período/Tamanho da Malha)	
FLO	Fina	1 (25 dias)	1515	9.19	<0,05	<2 (57 dias)	Grossa
			1450	8.8	<0,05	<2 (57 dias)	Média
			1014	6.1	<0,05	<6 (252 dias)	Grossa
			957	5.8	<0,05	<4 (112 dias)	Média
			927	5.6	<0,05	<5 (168 dias)	Média
			904.5	5.5	<0,05	<6 (252 dias)	Média
			891.5	5.4	<0,05	<3 (84 dias)	Grossa
			860	5.2	<0,05	<3 (84 dias)	Média
			1225	7.4	<0,05	<2 (57 dias)	Grossa
			1160	7	<0,05	<2 (57 dias)	Média
		4 (112 dias)	958	5.8	<0,05	<2 (57 dias)	Grossa
			893.5	5.4	<0,05	<2 (57 dias)	Média
Media	Media	1 (25 dias)	847	5.1	<0,05	<2 (57 dias)	Grossa
		2 (57 dias)	824	5	<0,05	>1 (25 dias)	Grossa
			835.5	5	<0,05	>4 (112 dias)	Grossa
			987	5.9	<0,05	>5 (168 dias)	Grossa
SEC	Fina	1 (25 dias)	910	5.5	<0,05	< 3 (84 dias)	Media
			825	5	<0,05	< 5 (168 dias)	Media
			1268	7.7	<0,05	< 6 (252 dias)	Media
			994	6	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
			1121	6.8	<0,05	< 5 (168 dias)	Grossa
			1121	6.8	<0,05	< 6 (252 dias)	Grossa
			1108	6.7	<0,05	< 6 (252 dias)	Media
			834	5.1	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
			961.5	5.8	<0,05	< 5 (168 dias)	Grossa
			961.5	5.8	<0,05	< 6 (252 dias)	Grossa
		2 (57 dias)	831	5	<0,05	< 6 (252 dias)	Fina
			814.5	4.9	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
			942	5.7	<0,05	< 5 (168 dias)	Grossa
			942	5.7	<0,05	< 6 (252 dias)	Grossa
POA	Fina	1 (25 dias)	294.5	5	<0,05	< 3 (84 dias)	Grossa
			311	5.3	<0,05	< 6 (252 dias)	Grossa
		2 (57 dias)	295	5	<0,05	< 6 (252 dias)	Grossa
		GROSSA	1 (25 dias)	336	5.7	<0,05	< 3 (84 dias)
POC	Fina	1 (25 dias)	337	5.5	<0,05	< 6 (252 dias)	Media
			309.5	5	<0,05	< 6 (252 dias)	Grossa
	Media		372	6	<0,05	< 6 (252 dias)	Fina
	Grossa	1 (25 dias)	376	6.1	<0,05	< 6 (252 dias)	Fina
			319	5.2	<0,05	< 6 (252 dias)	Media

¹Acari (exceto Oribatida), Chilopoda, Dermaptera, Diplura, Opilionida, Pseudoscorpinida, Scorpionida, Ricinuleidae, Palpigradi, Uropygi

Na parcela da SEC, a densidade populacional nas malhas fina e media foi menor nos dois períodos iniciais. Na malha grossa, apenas o primeiro período foi menor que o quinto (Tabela 09, Figura 03). Entre malhas, as maiores diferenças foram registradas na menor densidade da malha fina em relação as demais. Não houve diferença acentuada que demonstrasse a maior densidade da fauna coletada nos sacos de malha grossa em relação aos de malha fina (Tabela 10).

Na POA, a densidade da terceira coleta registrada na malha fina foi maior que a da primeira e a da Segunda. Não foram detectadas diferenças na densidade populacional de predadores nos sacos de malha media. A primeira coleta da malha grossa foi menor que a terceira e a sexta (Tabela 09, Figura 03). Na comparação entre os três tamanhos de malha, não foram detectadas diferenças entre as malhas medias e grossa (Tabela 10).

Na POC, nos sacos de malha fina as diferenças foram registradas apenas no primeiro e no segundo período com relação a maior diversidade do terceiro e do sexto. Não foram registradas diferenças entre os seis períodos nos sacos de malha media e grossa (Tabela 09, Figura 03). Entre os três tamanhos de malha, mais uma vez as diferenças registradas foram apenas entre a menor densidade nos períodos iniciais dos sacos de malha fina em relação a densidade dos sacos de malha media e grossa. Não foram registradas diferenças entre os sacos de malha media e grossa (Tabela 10).

3.6.1.1. Grupos taxonomicos mais abundantes entre os predadores

Acari (exceto Oribatida) e Pseudoscorpiones foram os predadores mais importantes. Os registros de dominância de Acari foram superiores a 70% em todas as parcelas. Os Pseudoscorpionida, tiveram dominância variando entre 0,1 e 22% (Tabela 11). Esses grupos também foram dominantes nas coletas trimestrais efetuadas nas quatro parcelas através do método de extração de Kempson.

Tabela 11 - Dominância (%) dos grupos mais abundantes de predadores¹ e decompositores² capturados nas quatro parcelas em estudo, localizadas na Embrapa, Manaus/AM.

Parcela	Tamanho de malha	Grupo Funcional	Dias de exposição no solo					
			25	57	84	112	168	252
FLO	FINA	PREDADORES						
		Acari (exceto Oribatida)	99	99	99.7	100	94	99
		Pseudoscorpionida	1	0	0.1	0	4.7	0.8
		DECOMPOSITORES						
		Acari Oribatida	58	76	54	17	28	59
		Collembola	39	8.6	33	78	70	39
		Diplopoda	1	0	0	0.4	0.9	1
		Isopoda	0.2	0	0	0	<0,1	0.2
		Psocoptera	1.8	12	12	3	0.6	1.8
		Diptera (larva)	0	3.1	0	0.2	0	0
	MEDIA	PREDADORES						
		Acari (exceto Oribatida)	97	99.6	98	98	97.5	81
		Pseudoscorpionida	0.7	0.3	0.8	1.6	1.6	0.7
		DECOMPOSITORES						
		Acari Oribatida	81	96.3	50	74	68	81
		Collembola	15	3.4	49	20	31	15
		Diplopoda	1.8	0	<0,1	0	0.1	1.8
		Isopoda	0	0	0.6	0	0	0
		Psocoptera	0.8	0.2	0	0.7	0.4	0.8
		Diptera (larva)	0.6	<0,1	<0,1	4	0.2	0.6
	GROSSA	PREDADORES						
		Acari (exceto Oribatida)	95	99.3	90	86	72	95
		Pseudoscorpionida	3.5	0.5	5.9	8	20	3.5
		DECOMPOSITORES						
		Acari Oribatida	77	89.5	83	81	81	77
		Collembola	13	8.3	9.2	12	13	13
		Diplopoda	2.6	0.2	1.2	1.3	3.6	2.6
		Isopoda	2.6	0	0.6	7	1	2.6
		Psocoptera	1	1	1	2.6	8	1
		Diptera (larva)	2	1	0.2	1.6	0.3	2
SEC	FINA	PREDADORES						
		Acari (exceto Oribatida)	100	92	92	99	100	98
		Pseudoscorpionida	0	0	7	1	0	1.7
		DECOMPOSITORES						
		Acari Oribatida	77	61	28	62	5	97
		Collembola	0	12	44	19.5	94	2
		Diplopoda	0	0	0	0.4	0.1	0.3
		Isopoda	0	0	0	0	0	0
		Psocoptera	23	27	28	16	0.5	1.1
		Diptera (larva)	0	0	0	0	0	<0,1
	MEDIA	PREDADORES						

	Acari (exceto Oribatida)	83	100	100	99	99	98
	Pseudoscorpionida	16	0	0	1	1	0
DECOMPOSITORES							
	Acari Oribatida	87	81	74	56	80	85
	Collembola	4.4	1	17.2	9.8	17	13
	Diplopoda	0.5	0.6	0	0	1	<0,1
	Isopoda	0	0	0	4	0	0
	Psocoptera	6.1	7.4	8	4	0.4	1.4
	Diptera (larva)	1.1	0	0.8	0.2	0.3	0.4
GROSSA	PREDADORES						
	Acari (exceto Oribatida)	72	97	98	94	89.2	96
	Pseudoscorpionida	22	1.6	0.7	3	3.5	0
DECOMPOSITORES							
	Acari Oribatida	93	81	66	85	88.5	84
	Collembola	5	16	26	8	7	8.6
	Diplopoda	0.2	0.3	2.2	0.4	3.2	2
	Isopoda	0	0	0	0	<0,1	0
	Psocoptera	1.6	1.7	5	7	0.7	3
	Diptera (larva)	0	0.7	0.2	0.4	0.2	1.2

POA	Parcela	Tamanho de malha	Grupo Funcional	Dias de exposição no solo			
				25	57	84	112
	FINA	PREDADORES					
		Acari (exceto Oribatida)	87	100	100	100	97
		Pseudoscorpionida	0	0	0	0	0
DECOMPOSITORES							
		Acari Oribatida	88	88	87	89	94
		Collembola	11	8.8	8.2	5.6	5.8
		Diplopoda	0.3	0	1.6	2.6	0
		Isopoda	0	0	0	0	0
		Psocoptera	0.9	0	3.2	2.6	0
		Diptera (larva)	0	0	0	0	0
	MEDIA	PREDADORES					
		Acari (exceto Oribatida)	100	100	98	100	96
		Pseudoscorpionida	0	0	0	0	0
DECOMPOSITORES							
		Acari Oribatida	72	89	89	94	93
		Collembola	19	7.2	5.5	1.8	4
		Diplopoda	3.4	2.4	0.5	0.2	0.8
		Isopoda	0	0	0	0	0
		Psocoptera	1.3	0.9	3.5	2.9	0.5
		Diptera (larva)	3	0	0.5	0	1.3
	GROSSA	PREDADORES					
		Acari (exceto Oribatida)	94	92	94	91	76
		Pseudoscorpionida	0	2.7	3	0	6
DECOMPOSITORES							
		Acari Oribatida	79.6	87	90	94	94
		Collembola	12	8.4	3.4	1.8	1
		Diplopoda	3	4.2	3	0.6	2.4
		Isopoda	1	0	0	0	0
		Psocoptera	0	0	1.3	2.4	0.5
		Diptera (larva)	2.5	0	0.3	0.6	2.4
POC	FINA	PREDADORES					
		Acari (exceto Oribatida)	99	95	100	100	100
		Pseudoscorpionida	0.7	4.6	0	0	0
DECOMPOSITORES							
		Acari Oribatida	79	71	59	83	67
		Collembola	17	16	24	8.2	28
		Diplopoda	0.6	4.2	2.3	3.5	1.6
		Isopoda	0	4.2	0	0	0
		Psocoptera	2.5	4.2	13	3.5	2
		Diptera (larva)	0	0	0	0	0
	MEDIA	PREDADORES					

	Acari (exceto Oribatida)	92	100	98	98	100	92
	Pseudoscorpinida	2.2	0	0	0	0	2
DECOMPOSITORES							
	Acari Oribatida	87	63	70	82	78	87
	Collembola	9	32	23	7.2	17	9
	Diplopoda	1.3	0.4	2.5	5.7	2.2	1.3
	Isopoda	0	0.4	0	0	0	0
	Psocoptera	0.4	2.9	3	4.1	0.3	0.4
	Diptera (larva)	1.3	0.4	0	0	0.3	1.3
GROSSA	PREDADORES						
	Acari (exceto Oribatida)	96	8.2	97	100	100	96
	Pseudoscorpinida	2.9	17	0	0	0	3.9
DECOMPOSITORES							
	Acari Oribatida	79	56	57	74	83	79
	Collembola	11	31	29	9.7	7.3	11
	Diplopoda	2.8	9	6.4	8.3	6.4	2.8
	Isopoda	0	3.4	2.5	0	2.3	2.8
	Psocoptera	1.9	0	3.9	7	0.5	1.8
	Diptera (larva)	2.3	0	0	0	0.6	2.3

¹Acari (exceto Oribatida), Chilopoda, Dermaptera, Diplura, Opilionida, Pseudoscorpinida, Scorpionida, Ricinuleidae, Palpigradi, Uropygi

²Coleoptera (larva), Collembola, Oribatida (Acari), Diplopoda, Diptera (larva), Enchytraeidae, Isopoda, Lumbricidae, Nematoda, Pauropoda, Protura, Psocoptera, Symphyla, Tricoptera

3.6.2. Decompositores

Na FLO, os resultados estatísticos analisados na malha fina entre os períodos de coletas indicaram que no primeiro período a abundância foi menor que a encontrada no quarto, quinto e sexto períodos. Na malha média e grossa a densidade media do terceiro período foi maior que a do primeiro e sexto, ficando de acordo assim com a hipótese de que a densidade maior seria nos períodos intermediários de coleta (Tabela 12, Figura 04). A análise estatística da densidade média entre os tipos de malha indicaram que a malha média (terceiro período) e grossa apresentaram uma maior densidade que a malha fina (Tabela 13).

Na SEC (Tabela 12, Figura 04), os valores densidade média encontrados na malha fina durante o primeiros períodos foram menores que aqueles encontradas nos últimos períodos de coleta (quinto e sexto). Na malha média os resultados foram semelhantes com a densidade média do primeiro período menor que as encontradas no terceiro, quinto e sexto períodos. Entretanto na malha grossa, a densidade média encontrada para o quinto período foi estatisticamente maior que a do primeiro e do quarto período. Os resultados encontrados entre os diferentes tipos de malhas indicaram que as principais diferenças foram com uma menor densidade média nos sacos de malha fina principalmente com relação a densidade média nos sacos de malha média (Tabela 13).

Tabela 12 - Diferenças significativas(One-way ANOVA) registradas na densidade de Decompositores¹ entre os seis períodos de coleta (25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposição sobre o solo), nas quatro parcelas.

Parcela	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >)
FLO	Fina	1 (25 dias)	249	4.5 < 0,05	<4 (112 dias)	Fina
			373	6.76 < 0,05	<5 (168 dias)	Fina
			319	5.78 < 0,05	<6 (252 dias)	Fina
	Media	3 (84 dias)	288	5.22 < 0,05	>1 (25 dias)	Média
			271	4.91 < 0,05	>6 (252 dias)	Média
	Grossa	3 (84 dias)	236	4.78 < 0,05	>1 (25 dias)	Grossa
			264	4.28 < 0,05	>6 (252 dias)	Grossa
	SEC	1 (25 dias)	272	4.92 < 0,05	<5 (168 dias)	Fina
			372.5	6.74 < 0,05	<6 (252 dias)	Fina
			240.5	4.35 < 0,05	<5 (168 dias)	Fina
			372.7	6.7 < 0,05	<6 (252 dias)	Fina
POA	Media	1 (25 dias)	239	4.32 < 0,05	<3 (84 dias)	Média
			274.5	4.97 < 0,05	<5 (168 dias)	Média
			270	4.89 < 0,05	<6 (252 dias)	Média
POC	Grossa	5 (168 dias)	298.5	5.4 < 0,05	>1 (25 dias)	Grossa
			264	4.78 < 0,05	>4 (112 dias)	Grossa
POA	Fina	1 (25 dias)	83	4.21 < 0,05	<4 (112 dias)	Fina
			82.5	4.19 < 0,05	<6 (252 dias)	Fina
POC	Media	3 (84 dias)	99.5	5.05 < 0,05	<4 (112 dias)	Média

¹ Coleoptera (larva), Collembola, Oribatida (Acari), Diplopoda, Diptera (larva), Enchytraeidae, Isopoda, Lumbricidae, Nematoda, Paupropoda, Protura, Psocoptera, Symphyla, Tricóptera

No Policultivo A (POA), a densidade populacional média dos invertebrados na malha fina foi maior no quarto e no sexto período que no primeiro, enquanto que na malha média a densidade populacional apenas do terceiro período foi menor que a do quarto período. Entretanto, na malha grossa não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os períodos (Tabela 12, Figura 04). Entre três tamanhos de malhas, houve diferença estatisticamente significativa entre a densidade média dos sacos de malha média e grossa com os sacos de malha fina (Tabela 13).

No Policultivo C (POC), a maior densidade na malha fina foi registrada no quinto período. Na malha média e grossa não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa na densidade populacional (Tabela 12, Figura 04). Na diferença entre malhas, a densidade média foi menor no primeiro período que a do segundo e quinto da malha média e ao quinto período da malha grossa (Tabela 13).

Tabela 13 - Diferenças significativas (One-way ANOVA) na **Densidade de Decompositores**¹ entre três tamanhos de malha (fina, media e grossa), nas quatro parcelas estudadas.

Parcela	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >) (Período/Tamanho da Malha)
FLO	Media	1 (25 dias)	932	5.3	<0,05	>1 (25 dias) Fina
		2 (57 dias)	1271	7.3	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			964	5.5	<0,05	>2 (57 dias) Fina
			1020.5	5.9	<0,05	>3 (84 dias) Fina
		3 (84 dias)	1581.5	9.1	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			1274.5	7.3	<0,05	>2 (57 dias) Fina
			1331	7.6	<0,05	>3 (84 dias) Fina
			1051	6	<0,05	>4 (112 dias) Fina
			934.5	5.4	<0,05	>6 (252 dias) Fina
			969.5	5.6	<0,05	>6 (252 dias) Grossa
		4 (112 dias)	1355	7.8	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			1048	6	<0,05	>2 (57 dias) Fina
			104.5	6.4	<0,05	>3 (84 dias) Fina
		5 (168 dias)	1326	7.6	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			1019	5.8	<0,05	>2 (57 dias) Fina
			107.5	6.2	<0,05	>3 (84 dias) Fina
		6 (252 dias)	949	5.4	<0,05	>1 (25 dias) Fina
		3 (84 dias)	934.5	5.4	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			969.6	5.6	<0,05	>6 (252 dias) Grossa
	Grossa	2 (57 dias)	1157	6.6	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			906.5	5.2	<0,05	>2 (57 dias) Fina
			1281.5	7.4	<0,05	>1 (25 dias) Fina
SEC	Media	2 (57 dias)	866	5.2	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			817	4.9	<0,05	>2 (57 dias) Fina
		3 (84 dias)	1122	6.8	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			1073	6.5	<0,05	>2 (57 dias) Fina
			814	5	<0,05	>3 (84 dias) Fina
		4 (112 dias)	953	5.8	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			953	5.5	<0,05	>2 (57 dias) Fina
		5 (168 dias)	1192	7.2	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			1142.5	6.9	<0,05	>2 (57 dias) Fina
			883.5	5.3	<0,05	>3 (84 dias) Fina
		6 (252 dias)	1167	7.1	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			1117.5	6.7	<0,05	>2 (57 dias) Fina
			885.5	5.2	<0,05	>3 (84 dias) Fina
	Grossa	2 (57 dias)	835	5	<0,05	>1 (25 dias) Fina
		3 (84 dias)	1046	6.4	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			997	6	<0,05	>2 (57 dias) Fina
		5 (168 dias)	1297.5	7.9	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			1248	7.5	<0,05	>2 (57 dias) Fina
	6 (252 dias)		989	6	<0,05	>3 (84 dias) Fina
			828.5	5	<0,05	>4 (112 dias) Fina
			821	4.9	<0,05	>1 (25 dias) Média
			1054	6.4	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			1004.5	6.1	<0,05	>2 (57 dias) Fina
POA	Media	4 (112 dias)	339.5	5.8	<0,05	>1 (25 dias) Fina
			300	5.1	<0,005	>2 (57 dias) Fina
POC	Fina	1 (25 dias)	295	5	<0,05	>2 (57 dias) Média
			299.5	5.1	<0,05	<5 (168 dias) Média
			296.5	5	<0,05	<5 (168 dias) Grossa

¹ Coleoptera (larva), Collembola, Oribatida (Acari), Diplopoda, Diptera (larva), Enchytraeidae, Isopoda, Lumbricidae, Nematoda, Pauropoda, Protura, Psocoptera, Symphyla, Tricoptera

3.6.2.1. Grupos mais abundantes entre os Decompositores

Os Decompositores mais importantes foram Acari Oribatida e Collembola, com dominância de mais de 85% do total de invertebrados registrado (Tabela 10). Somente houve uma baixa na densidade populacional de Oribatida na FLO, registrada nos sacos de malha fina durante o quarto período (17%), no terceiro e quinto períodos da SEC (28 e 5% respectivamente). Estes valores de densidade inferior ao normalmente encontrado deve-se ao aumento na densidade populacional de Collembola nestes mesmos períodos.

Outros grupos abundantes foram Diplopoda, Isopoda, Psocoptera e larva de Diptera (Tabela 11). Psocoptera teve uma densidade populacional relativamente alta, quando comparada com outros

grupos e foi muito superior a registrada no solo e na liteira. Esta maior abundância de Psocoptera nos experimentos com "litterbags", provavelmente é em função da maior quantidade de fungos na liteira do interior dos sacos de malha em consequência de uma maior umidade neste ambiente, que a encontrada no solo e liteira.

3.6.3 Outros Grupos

Os testes estatísticos (ANOVA) revelaram que na FLO, a densidade populacional no terceiro período foi superior aos demais períodos nos sacos de malha fina. Na malha média e grossa a maior densidade ocorreu nos períodos intermediários de coleta (Tabela 14, Figura 05). Entre os três tamanhos de malha a maior densidade populacional foi registrada na malha média no terceiro período (Tabela 15).

Tabela 14 - Diferenças significativas(One-way ANOVA) registradas na densidade de **Outros Grupos** entre os seis períodos de coleta (25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposição sobre o solo), nas quatro parcelas.

Parcela	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >) (Período/Tamanho da Malha)
FLO	Fina	3 (84 dias)	7.2	8.1	< 0,001	>1 (25 dias) Fina
			5.4	6.1	< 0,001	>2 (57 dias) Fina
			3.98	4.48	< 0,05	>4 (112 dias) Fina
			5.4	6.08	< 0,001	>5 (156 dias) Fina
			4.6	5.18	< 0,01	>6 (252 dias) Fina
	Media	3 (84 dias)	277.5	5.03	< 0,05	>1 (25 dias) Média
			290	5.25	< 0,05	>2 (57 dias) Média
			227	4.1	< 0,05	>5 (156 dias) Média
		4 (112dias)	374	6.77	< 0,01	>1 (25 dias) Média
			386.5	6.99	< 0,05	>2 (57 dias) Média
	Grossa	3 (84 dias)	8.1	7.15	< 0,001	>1 (25 dias) Grossa
			9.7	6.97	< 0,001	>2 (57 dias) Grossa
			6.3	6.56	< 0,01	>5 (156 dias) Grossa
			5	4.42	< 0,05	>6 (252 dias) Grossa
SEC	Fina	1 (25 dias)	279	5.05	< 0,05	<3 (84 dias) Fina
	Media		231	4.18	< 0,05	<3 (84 dias) Média
	Grossa		236	4.27	< 0,05	<3 (84 dias) Grossa
POA	Fina	3 (84 dias)	6	6.21	< 0,01	>1 (25 dias) Fina
			5.2	5.38	< 0,01	>2 (57 dias) Fina
			4.4	4.55	< 0,05	>5 (156 dias) Fina
		4 (112 dias)	4.6	4.76	< 0,05	>1 (25 dias) Fina
	Grossa		110	5.59	< 0,05	>1 (25 dias) Grossa
	3 (84 dias)	80	4.06	< 0,05	>2 (57 dias) Grossa	
		79.5	4.04	< 0,05	>4 (112 dias) Grossa	
POC	Media	3 (84 dias)	96	4.88	< 0,05	>1 (25 dias) Média
	Grossa	3 (84 dias)	6	5.55	< 0,05	>1 (25 dias) Grossa

Tabela 15 - Diferenças significativas (One-way ANOVA) da densidade de **Outros Grupos** entre três tamanhos de malha (fina, media e grossa), nas quatro parcelas estudadas.

Parcel	Tamanho da malha	Período/ (dias de exposição)	Df	q	P	Diferenças detectadas (< ou >)	
						(Período/Tamanho da Malha)	
FLO	Media	1 (25 dias)	879	5.3	< 0,05	<3 (84 dias) Fina	
		2 (57 dias)	918	5.6	< 0,05	>3 (84 dias) Fina	
		3 (84 dias)	1265.5	7.68	< 0,05	>1 (25 dias) Fina	
			980	5.95	< 0,05	>2 (57 dias) Fina	
			957.5	5.8	< 0,05	>5 (168 dias) Fina	
			902	5.5	< 0,05	>6 (252 dias) Fina	
			4(112 dias)	1009.5	6.13	< 0,05	>1 (25 dias) Grossa
			1129.5	6.8	< 0,05	>2 (57 dias) Grossa	
			975	5.9	< 0,05	>1 (25 dias) Fina	
			832	5.1	< 0,05	>2 (57 dias) Grossa	
SEC	Grossa	2 (57 dias)	832	5	< 0,05	<3 (84 dias) Fina	
		3 (84 dias)	1103	6.6	< 0,05	>1 (25 dias) Fina	
			817	4.9	< 0,05	>2 (57 dias) Fina	
			1013	6.1	< 0,05	>1 (25 dias) Média	
			1052	6.4	< 0,05	>2 (57 dias) Média	
POA	Media	1 (25 dias)	841	5.1	< 0,05	<3 (84 dias) Fina	
	Grossa	1 (25 dias)	820	4.9	< 0,05	<3 (84 dias) Fina	
POC	Fina	1 (25 dias)	299.5	5.1	< 0,05	>1 (25 dias) Grossa	
			325	5.6	< 0,05	<3 (84 dias) Grossa	
POC	Media	1 (25 dias)	313.5	5.4	< 0,05	<3 (84 dias) Grossa	

Na SEC, ao contrário da tendência anteriormente observada com densidade superior nos períodos intermediários, os testes estatísticos revelaram uma densidade populacional média do primeiro período inferior a do terceiro (Tabela 14, Figura 05). As únicas diferenças detectadas para os três tamanhos de malha foi para a menor densidade da malha fina (Tabela 15)

Na POA, foi registrada maior densidade nas malhas finas e grossa durante os períodos intermediários (Tabela 15, Figura 05). Foi detectada diferença apenas para a menor densidade populacional na malha fina em relação a malha grossa no terceiro período (Tabela 15).

Na POC, os testes estatísticos indicaram resultados significativos de maior densidade populacional na malha média durante o terceiro período (Tabela 14, Figura 05). Foi detectada menor densidade do primeiro período da malha media em relação ao terceiro período da malha grossa (Figura 15).

4. Referências Bibliográficas

Bocock, K. L.; Gilbert, O. J. 1957. The disappearance of leaf litter under different woodland conditions. *Plant and Soil*, 9: 179-185.

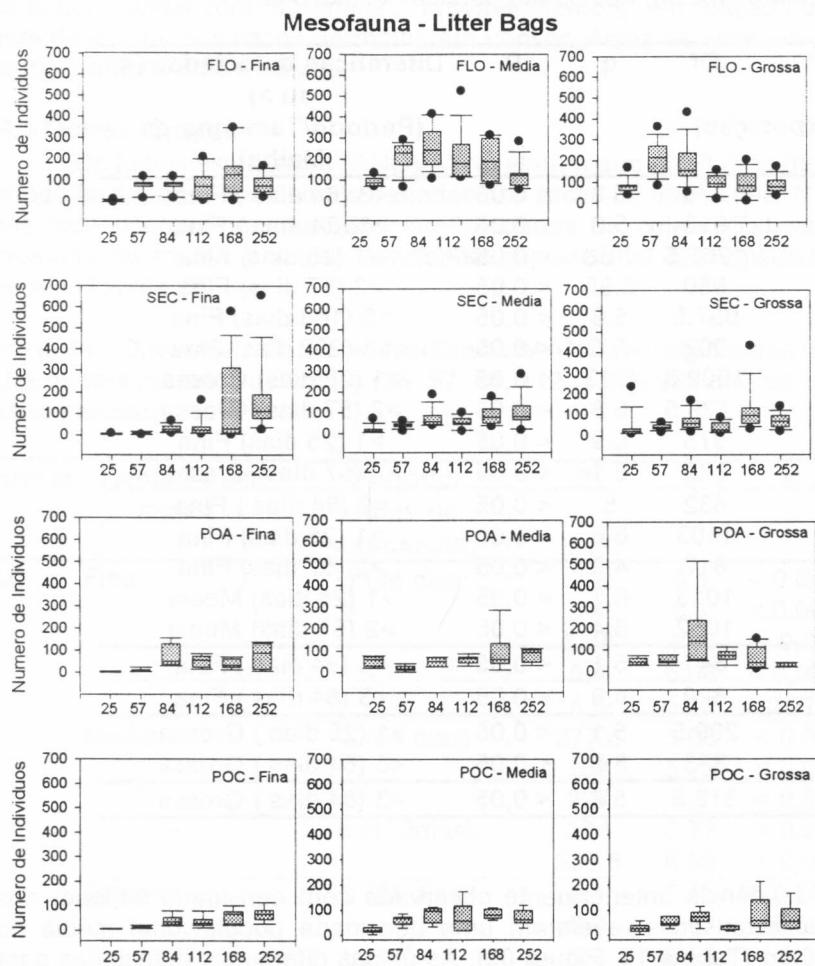


Figura 01 - Colonizacão dos sacos de malha de náilon pela fauna de invertebrados do solo, após 25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposição sobre o solo nas quatro parcelas.

Mesofauna - Litter Bags

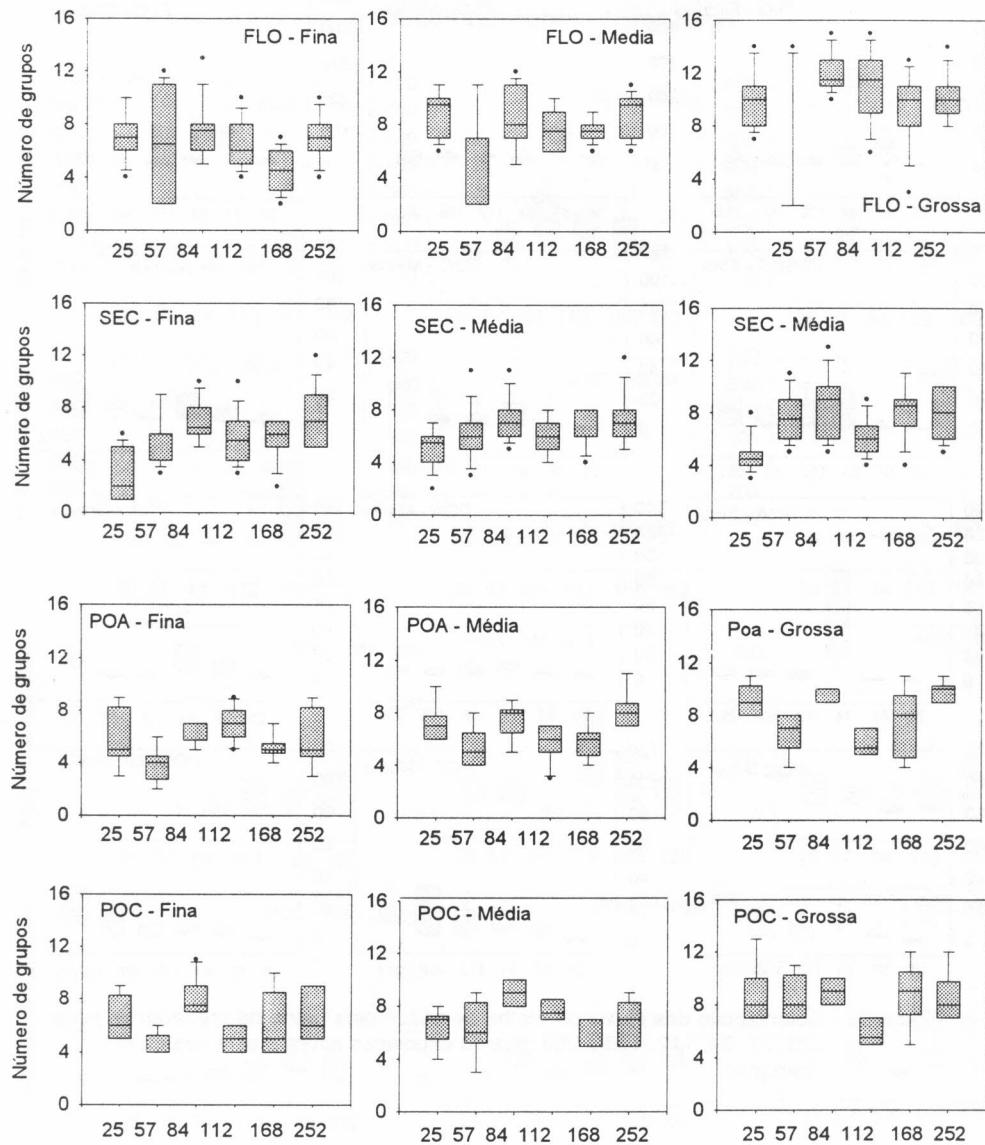


Figura 02 - Flutuacao da diversidade de invertebrados do solo nas quatro parcelas

Predadores - Litter Bags

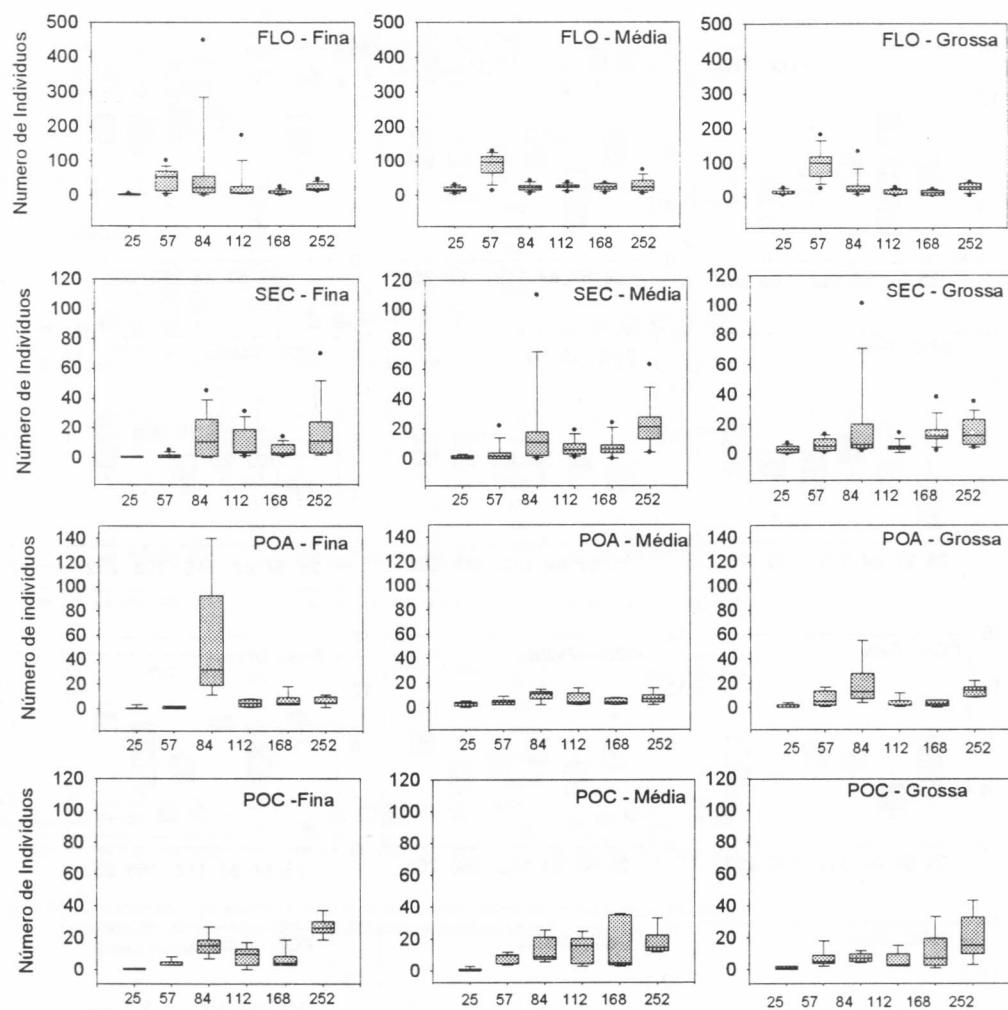


Figura 03 - Colonizacão dos sacos de malha de náilon pela fauna de predadores, após 25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposição sobre o solo nas quatro parcelas

Decompositores - Litter Bags

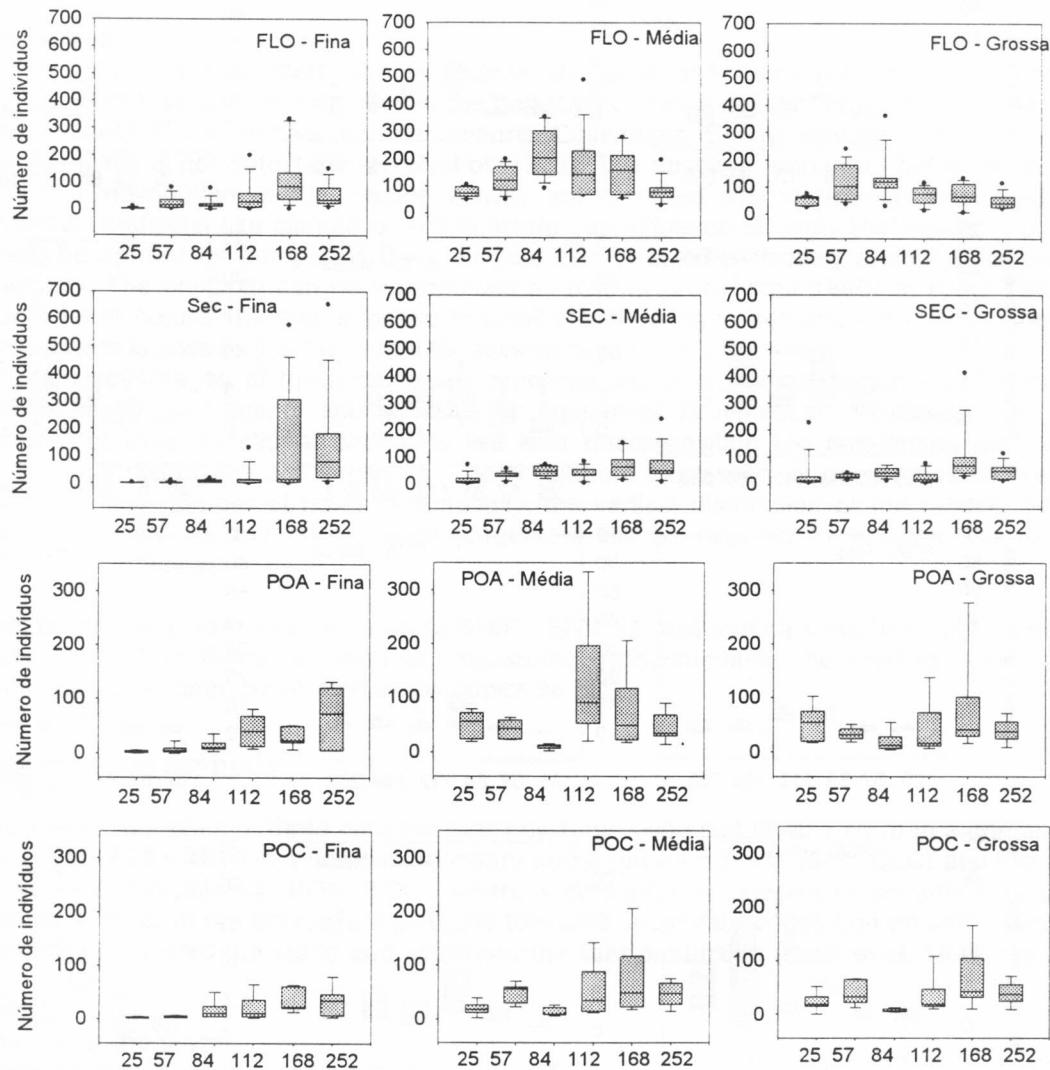


Figura 04 - Colonizacao dos sacos de malha de nailon pela fauna de decompositores apos 25, 57, 84, 112, 168 e 252 diaas de exposicao sobre o solo das quatro parcelas.

OUTROS ARTHROPODA - LITTER BAGS

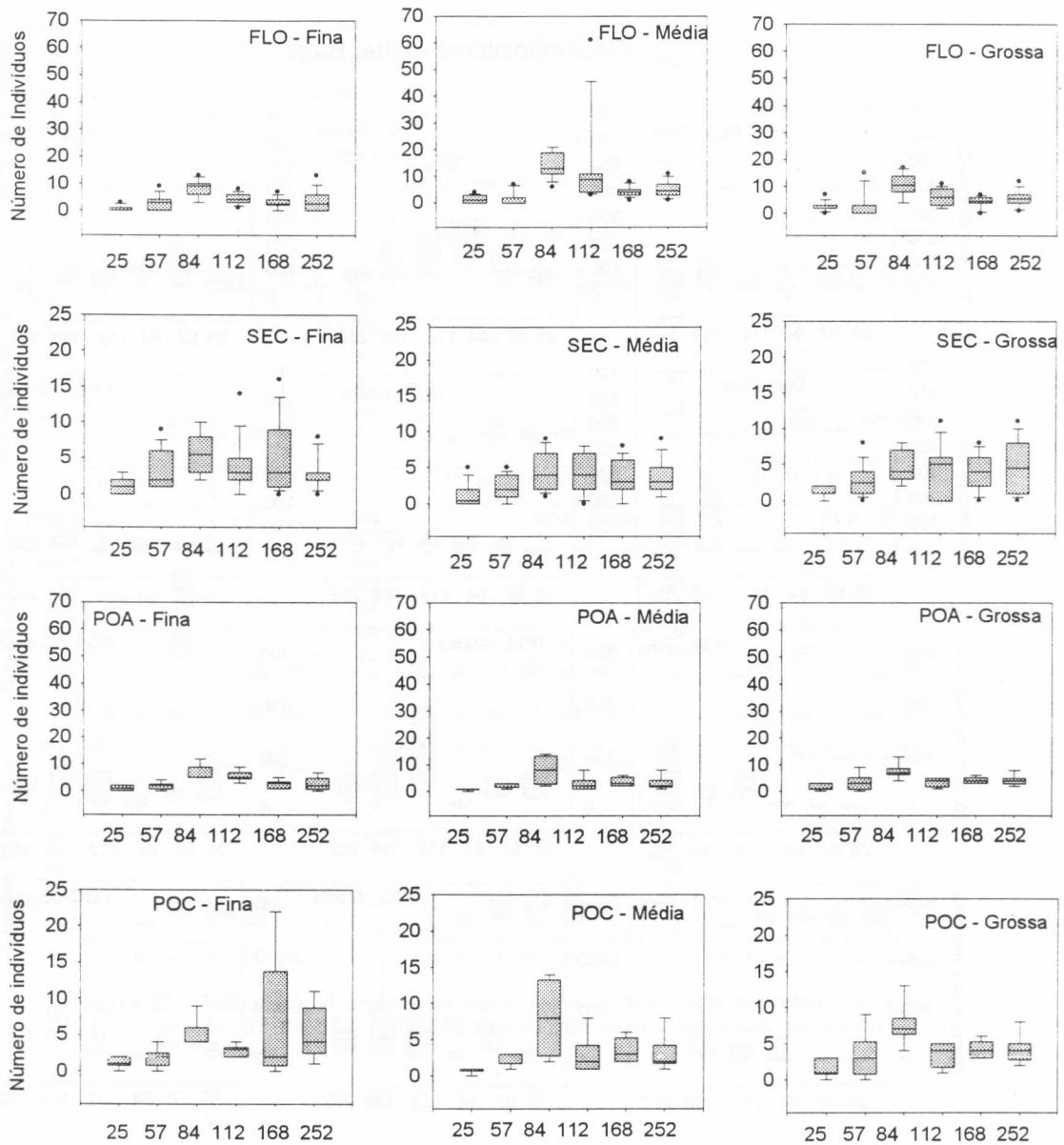


Figura 05 - Colonizacão dos sacos de malha de nailon pela de Outros Invertebrados apos 25, 57, 84, 112, 168 e 252 dias de exposicão sobre o solo das quatro parcelas.