

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA**A Fauna de Artrópodes de Serrapilheira de Áreas de Monocultura com *Eucalyptus* sp. e Mata Secundária Heterogênea**RODRIGO L. FERREIRA¹ e MARIA M.G.S.M. MARQUES¹

¹Programa de PG Ecologia Conservação e Manejo da Vida Silvestre Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos, Departamento de Biologia Geral, Av. Antônio Carlos, 6629, Caixa postal 486, Universidade Federal de Minas Gerais, 30161-970, Belo Horizonte, MG.

An. Soc. Entomol. Brasil 27(3): 395-403 (1998)

Litter Fauna of Arthropods of Areas with Monoculture of *Eucalyptus* and Heterogeneous Secondary Forest

ABSTRACT- Composition, richness, and diversity, of the litter arthropod fauna of a heterogeneous secondary forest and an adjacent monoculture of *Eucalyptus* sp. was compared in the State Park of Rio Doce, MG. In addition whether or not there was a relationship between species richness and diversity with distance from the boundary between the two systems, and the efficiency of visual collecting methods compared to Berlese-Tullgren funnels was analysed. The litter community of arthropods of the forest showed a greater richness of taxa (149 morphospecies), higher diversity ($H' = 1.80$), and low similarity with that of the plantation area, which richness was 46 morphospecies and diversity $H' = 1.46$. A relationship between richness and diversity with increasing distance from the boundary between the two systems was not observed. The collecting methods differed regarding the capture of specimens of insects of different orders. Berlese-Tullgren funnels and visual collecting captured more species in the native forest (97 species) than in *Eucalyptus* forest (22 species). Berlese-Tullgren funnels collected mainly organisms of small body size like mites and trips. The litter community of arthropods encountered in the forest appeared more structured and integrated than that present in the area of the *Eucalyptus* sp. monoculture.

KEY WORDS: Arthropoda, soil arthropods, diversity, environmental degradation.

RESUMO- Comparou-se a composição, a riqueza e a diversidade da fauna de artrópodes em serrapilheira de uma mata secundária heterogênea e de uma monocultura adjacente de *Eucalyptus* sp. no Parque Estadual do Rio Doce, MG. Analisou-se, também, a existência ou não de relação entre a riqueza e a diversidade de espécies com a distância do aceiro que separava os dois sistemas e a eficiência dos métodos de observação visual e triagem por funis de Berlese-Tullgren. A comunidade de artrópodes na serrapilheira da mata mostrou maior riqueza de taxa (149 morfo-espécies), maior diversidade ($H' = 1,80$) e baixa

similaridade com a área de eucaliptal, cuja riqueza foi de 46 morfoespécies e a diversidade correspondeu a $H' = 1,46$. Não se observou relação entre a riqueza e a diversidade de artrópodes em serrapilheira com o aumento da distância do aceiro. Os métodos de coleta diferiram a nível de sucesso de captura das diferentes ordens de insetos. Os funis de Berlese-Tullgren e a coleta por observação visual capturaram mais espécies na mata heterogênea (97 espécies) do que na área de eucaliptal (22 espécies). Os funis de Berlese-Tullgren coletaram principalmente organismos de tamanho pequeno como ácaros e tisanópteros. A comunidade de serrapilheira na mata mostrou-se mais estruturada do que a presente na área de monocultura de *Eucalyptus* sp.

PALAVRAS-CHAVE: Arthropoda, artrópodes de solo, diversidade, degradação ambiental.

A fauna de artrópodes em serrapilheira destaca-se nos ecossistemas florestais pela sua importância na ciclagem de nutrientes e degradação da matéria orgânica, já que estes organismos são os principais responsáveis pela fragmentação da serrapilheira acumulada proveniente da vegetação circundante (Seastedt 1984, Moore *et al.* 1991). A composição em espécies e a estrutura da comunidade de serrapilheira são dependentes de vários fatores, entre os quais o tipo de formação vegetal, o solo, a climatologia local e a diversidade de microhabitats (Schowalter & Sabin 1991). A comunidade de microartrópodes também responde quali e quantitativamente às mudanças ambientais e estas respostas podem afetar o processo de decomposição, alterando, assim, todo o funcionamento de um dado ecossistema, já que seus principais processos, como produtividade primária serão modificados (Richards 1974, Primavesi 1982, Schowalter *et al.* 1986).

O trabalho teve como objetivo comparar a composição em morfoespécies, riqueza e diversidade da fauna de artrópodes em serrapilheira de uma mata secundária heterogênea e de uma monocultura de *Eucalyptus* sp.. Foi analisada, também, a existência ou não de relação entre a riqueza e diversidade de espécies e a distância do aceiro que separava os dois ambientes, e a eficiência da observação visual e da triagem por funil de

Berlese-Tullgren.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual do Rio Doce (PERD), município de Marliéria, MG (19°48'18''-19°29'24''S, 48°38'30''-42°28'18''W), situado a 205 km de Belo Horizonte. O PERD situa-se no bioma Mata Atlântica, estando no domínio da floresta estacional semidecídua. A vegetação é composta de mosaicos de florestas primárias e secundárias, que fazem limite com as plantações de *Eucalyptus* sp., presentes em propriedades de companhias siderúrgicas. A variação altimétrica situa-se entre 230 e 515 m. A temperatura varia entre 20° e 22°C (média anual), com pluviosidade média de 1500 mm distribuídos principalmente de setembro a março. O estudo foi realizado em uma porção de mata secundária situada ao lado de uma monocultura de *Eucalyptus* sp. separadas por um aceiro de 15 m. Tal cultura apresentava um sub-bosque arbustivo relativamente desenvolvido (cerca de 3 m de altura).

Em cada área, foram definidos sete transectos lineares de 24 m de comprimento, distantes 10 m um do outro e paralelos ao aceiro, sendo o primeiro na borda, junto ao aceiro. As amostras de serrapilheira foram retiradas de quatro pontos de coleta, em cada transecto, equidistantes 6 m. Em cada ponto

retirou-se da superfície do solo uma amostra de serrapilheira (25 x 20 cm), sendo o material coletado acondicionado em sacos plásticos e levado para laboratório.

Os organismos foram triados através de observação visual e funis de Berlese-Tullgren (Jackson & Raw 1974). No primeiro caso, metade do material coletado em cada transecto foi colocado em cubas de plástico brancas onde coletou-se os organismos. A padronização do tempo de busca (40 min) foi estabelecida após as quatro primeiras amostras, quando verificou-se não se encontrar mais organismos. A segunda metade do material foi colocada em funis de Berlese-Tullgren por 48 h, apoiados em frascos de vidro, contendo formol a 5%. Após esse período, os organismos foram contados, identificados, fixados em álcool 70% para depósito no Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos, Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas da UFMG.

Os organismos foram separados em morfoespécies e sua abundância determinada para os cálculos de diversidade, usando o índice de Shannon-Weaver (\log_{10}). Para tais cálculos, formas imaturas foram consideradas espécies à parte. Para testar a significância entre as diferenças encontradas na diversidade das áreas amostradas, utilizou-se o teste *t* de Student modificado por Hutcheson (Zar 1984). A similaridade entre transectos correspondentes nas duas áreas e entre os transectos de cada área foi medida pelo índice de Morisita-Horn (Wolda 1981).

Resultados e Discussão

De um total de 181 morfo-espécies de artrópodes, 149 foram encontradas na área de mata e apenas 46 no eucaliptal (Tabelas 1e 2). A diversidade foi significativamente maior na mata ($H' = 1,80$) do que no eucaliptal ($H' = 1,46$), pelo teste *t* de Hutcheson ($p < 0,01$). Tal resultado mostrou-se de acordo com a expectativa teórica, de que uma maior diversidade estrutural do ambiente implica em uma maior diversidade de espécies (Pianka

1983). Florestas e matas, de uma maneira geral, fornecem condições diversificadas para a existência de uma maior biodiversidade devido às suas estruturas mais complexas: grande número de espécies vegetais, estratificação vertical, copas interconectadas formando um dossel contínuo (Elton 1973). Entre tais condições, destacam-se: maior variedade e disponibilidade de compostos orgânicos presentes na serrapilheira fornecendo uma maior diversidade de itens alimentares; microclima mais estável com maior sombreamento e umidade, favorecendo espécies menos tolerantes; maior possibilidade de refúgios contra predadores; dentre outras (Vallejo *et al.* 1987).

O eucaliptal, mesmo possuindo um sub-bosque relativamente desenvolvido, provavelmente não fornecia as mesmas condições para o estabelecimento de uma fauna similar à encontrada na mata. O eucaliptal possuía um dossel descontínuo, que permitia uma intensa irradiação solar (dados visuais, não mensurados) que causava, provavelmente, uma elevada evaporação no solo. Outros fatores contribuem para uma gradual diminuição da diversidade da fauna do solo em monoculturas, dentre eles destacam-se maior variação de temperatura e forte impacto da chuva no solo.

A serrapilheira do eucaliptal era composta principalmente de material cedido pelos eucaliptos sendo, desta forma, de baixa qualidade nutritiva para os artrópodes de solo, já que as folhas de eucalipto possuem grandes concentrações de óleos essenciais, que as tornam de baixa palatabilidade (Rice 1974, Silva 1978). Curry-Lindhal (1972) salientou que eucaliptais introduzidos em muitos locais no mundo são biologicamente pobres, principalmente devido à pequena variedade de produtos vegetais. A riqueza da fauna de serrapilheira teve grande variação entre os dois sistemas. A mata apresentou uma riqueza bem maior do que o eucaliptal.

Além da grande variação da diversidade, percebeu-se, também, uma nítida substituição na composição faunística entre as formações vegetais. Várias ordens, tais como Opilionida,

Tabela 1. Riqueza e abundância da fauna de artrópodes em serrapilheira de área de eucaliptal e de mata nativa, através de dois métodos de coleta, no Parque Estadual do Rio Doce, julho de 1996.

Classe	Ambiente						Mata						Eucaliptal												
	Método		Coleta Visual		Funil de Berlese		Coleta Visual		Funil de Berlese		Coleta Visual		Funil de Berlese		Coleta Visual		Funil de Berlese								
	Nº sp.	Nº ind.	% ind.	Nº sp.	Nº ind.	% ind.	Nº sp.	Nº ind.	% ind.	Nº sp.	Nº ind.	% ind.	Nº sp.	Nº ind.	% ind.	Nº sp.	Nº ind.	% ind.							
Aracnida	Acarina	7	19	8,8	40	155	36,7	0	0	0,0	6	9	15,2	17	43	20,0	9	30	7,1	6	6	19,3	3	3	5,0
	Araneida	2	2	0,9	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	3	25	11,6	3	23	5,4	2	2	6,4	1	1	1,6
Insecta	Pseudosc	2	10	4,6	2	4	0,9	4	4	12,0	1	2	3,3	3	7	3,2	4	5	1,1	1	1	3,2	1	1	1,6
	Blatarea	3	7	3,2	4	5	1,1	1	1	3,2	1	1	1,6	11	17	7,9	7	12	2,8	0	0	0,0	0	0	0,0
	Collembola	0	0	0,0	1	1	0,2	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	1	1	0,2	0	0	0,0	0	0	0,0
	Coleoptera	1	1	0,4	2	2	0,4	0	0	0,0	0	0	0,0	6	10	4,6	4	4	1,1	1	1	3,2	0	0	0,0
	Diptera	1	1	0,4	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	1	1	0,4	0	1	0,2	0	0	0,0	0	0	0,0
	Embioptera	6	10	4,6	4	21	4,9	1	1	3,2	0	0	0,0	1	1	0,4	0	2	0,4	0	0	0,0	0	0	0,0
	Heteroptera	1	1	0,4	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
	Hymenoptera	0	0	0,0	1	2	0,4	0	0	0,0	0	0	0,0	9	36	16,8	10	137	32,6	3	8	25,8	3	30	50,8
	Formicidae	6	27	12,6	1	1	0,2	1	1	0,2	1	1	0,2	6	27	12,6	1	7	1,6	1	1	3,2	1	2	3,3
	Isoptera	1	1	0,4	4	4	1,6	1	1	0,2	1	1	0,2	3	6	2,8	0	0	0,0	4	5	16,1	2	2	3,3
Lepidoptera	3	6	2,8	0	0	0,0	0	0	0,0	1	1	0,2	1	1	0,4	4	14	3,3	1	1	3,2	2	6	10,1	
Psocoptera	1	1	0,4	2	6	1,4	0	0	0,0	0	0	0,0	1	1	0,4	2	6	1,4	0	0	0,0	1	1	1,6	
Thysanoptera	1	3	1,4	2	2	0,4	0	0	0,0	0	0	0,0	1	3	1,4	2	6	1,4	0	0	0,0	0	0	0,0	
Isopoda	1	3	1,4	1	1	0,2	1	1	0,2	1	1	0,2	1	3	1,4	1	1	0,2	1	1	3,2	0	0	0,0	
Crustacea	1	3	1,4	1	1	0,2	1	1	0,2	1	1	0,2	1	3	1,4	1	1	0,2	1	1	3,2	0	0	0,0	
Chilopoda	1	3	1,4	1	1	0,2	1	1	0,2	1	1	0,2	1	3	1,4	1	1	0,2	1	1	3,2	0	0	0,0	
Diplopoda	1	3	1,4	1	1	0,2	1	1	0,2	1	1	0,2	1	3	1,4	1	1	0,2	1	1	3,2	0	0	0,0	
Total	76	214	100	97	422	100	25	31	100	22	59	100	76	214	100	97	422	100	25	31	100	22	59	100	

Tabela 2. Abundância das morfoespécies¹ de artrópodes em serrapilheira em área de eucaliptal e mata nativa, através de dois métodos de coleta no Parque Estadual do Rio Doce, julho de 1996.

morfo-sp	Mata				Eucaliptal				
	Coleta visual		Funil Berlese		Coleta visual		Funil Berlese		
	Nº ind	% ind	Nº ind	% ind	Nº ind	% ind	Nº ind	% ind	
Acarina	sp2	6	3	1	0	0	0	0	0
	sp9	0	0	46	11	0	0	0	0
	sp11	0	0	20	5	0	0	0	0
	sp20	0	0	2	0	0	0	3	5
	sp46	0	0	0	0	0	0	2	3
Araneida	sp4	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp11	7	3	7	2	0	0	1	2
	sp20	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp21	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp22	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp23	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp24	0	0	0	0	1	3	0	0
Blatarea	sp1	1	0	2	0	1	3	0	0
	sp2	9	4	0	0	1	3	0	
	sp3	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp4	0	0	2	0	1	3	0	0
	sp5	0	0	0	0	0	0	2	3
Collembola	sp1	5	2	1	0	1	3	0	0
Diplopoda	sp3	0	0	0	0	1	3	0	0
Formicidae	sp2	1	0	1	0	0	0	28	47
	sp4	10	5	0	0	6	19	0	0
	sp5	13	6	87	20	0	0	0	0
	sp11	0	0	1	0	1	3	0	0
	sp12	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp13	0	0	15	4	0	0	0	0
	sp14	0	0	25	6	0	0	1	2
Heteroptera	sp7	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp8	0	0	11	3	0	0	0	0
Isoptera	sp3	19	9	0	0	0	0	0	0
	sp7	0	0	0	0	1	3	2	3
Lepidoptera	sp1	1	0	0	0	1	3	0	0
Pseudoscorpionida	sp1	11	5	1	0	1	3	1	2
	sp2	7	3	4	1	1	3	0	0
	sp3	7	3	18	4	0	0	0	0
Psocoptera	sp1	2	1	0	0	1	3	0	0
	sp4	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp5	0	0	0	0	2	6	0	0
	sp6	0	0	0	0	1	3	0	0
	sp7	0	0	0	0	0	0	2	3
Thysanoptera	sp2	0	0	4	1	1	3	0	0
	sp5	0	0	0	0	0	0	5	8

¹Apenas as morfoespécies com abundância superior a 3% foram consideradas nesta tabela.

Hymenoptera, Homoptera, Coleoptera e Embioptera não ocorreram na serrapilheira de eucalipto. Entretanto, algumas morfoespécies de Psocoptera e Thysanoptera foram mais abundantes na área de eucaliptal. Dentre as ordens que ocorreram exclusivamente na serrapilheira da mata, Embioptera e Opilionida possuem espécies geralmente com uma preferência por locais mais úmidos e sombreados (Borror & DeLong 1981), o que justifica sua ausência no eucaliptal (Tabela 1).

Vallejo *et al.* (1987) ao trabalharem em áreas de eucaliptal no estado do Rio de Janeiro encontraram uma maior abundância de indivíduos de Acarina e Collembola (67,9% e 17,8% do total da fauna respectivamente). No trabalho a ordem Collembola foi de participação menos importante, apenas 3,2% e 1,7% no eucaliptal (pelo método de observação visual e funis de Berlese, respectivamente), assim como Acarina, cuja abundância foi maior na mata (36,7% por funis de Berlese e 8,9% pela observação visual). As diferenças encontradas entre as ordens de maior abundância em cada ambiente podem dever-se, entretanto, às diferenças entre métodos amostrais empregados pelos vários autores. Como metade das amostras deste trabalho foi triada através de busca visual de organismos, grupos de pequeno porte (< 1mm) podem ter-se mostrado pouco abundantes devido ao baixo número de capturas visuais quando comparadas a números obtidos em outros trabalhos onde foram empregados apenas funis de Berlese. Os colêmbolos são, provavelmente, os menos indicados à coleta por busca visual, devido principalmente à capacidade de fuga imediata pelo salto (Borror & DeLong 1981), fato que pode explicar, de certa forma, a baixa riqueza de espécies desta ordem encontrada neste trabalho.

A diversidade de espécies encontrada através de cada um dos métodos utilizados foi significativamente diferente tanto na área de mata ($p < 0,01$) quanto na área de eucaliptal ($p < 0,001$). Maior diversidade foi obtida pelo método do funil de Berlese na mata ($H' = 1,57$), enquanto a coleta visual alcançou

uma diversidade um pouco mais baixa na mesma área ($H' = 1,54$). Na área de eucaliptal, entretanto, a coleta visual obteve maior diversidade ($H' = 1,32$) do que o funil de Berlese ($H' = 0,98$).

O nível de sucesso de captura das diferentes ordens diferem de acordo com método empregado. O funil de Berlese mostrou-se mais eficiente para captura de artrópodes de pequeno porte (< 2 mm), tais como ácaros, larvas de lepidópteros e tisanópteros, de difícil visualização e, conseqüentemente, difícil captura em meio ao folhíço. A coleta visual favoreceu organismos maiores (> 2 mm), que dificilmente passariam pela malha do funil, tais como várias espécies de aranhas e muitos psocópteros (Tabela 1). Outros fatores, entretanto, provavelmente contribuíram para o sucesso de captura diferenciado entre os dois métodos, dentre os quais a cor e movimentação, já que a coloração críptica e a tanatose (comportamento simulando morte) dificultam a coleta visual. A capacidade de aderência ao substrato (folhas, gravetos, etc.) pode, por sua vez, impedir ou dificultar o deslocamento de alguns organismos para o copo de coleta dos funis de Berlese.

Os transectos da mata apresentaram, em geral, maior similaridade entre si do que os transectos da área de eucaliptal (índice de Morisita-Horn) (Fig. 2A, B). No eucaliptal a similaridade entre os transectos foi nula com exceção de cinco pares (E1 e E4; E1 e E5; E1 e E7; E2 e E6; E5 e E7), cujos valores de similaridade não ultrapassaram 0,216 (Fig. 2A). Neste estudo a baixa similaridade encontrada na área de monocultura deve-se à baixa riqueza de organismos presentes na mesma.

As similaridades entre os transectos da mata mostraram-se bem mais elevadas do que no eucaliptal, principalmente entre os mais distantes do aceiro (Fig. 2A, B). Esta leve tendência ao aumento da similaridade entre transectos da mata distantes do aceiro pode demonstrar, de certa forma, um aumento na estabilidade do sistema em termos de perturbação e um melhor estado de

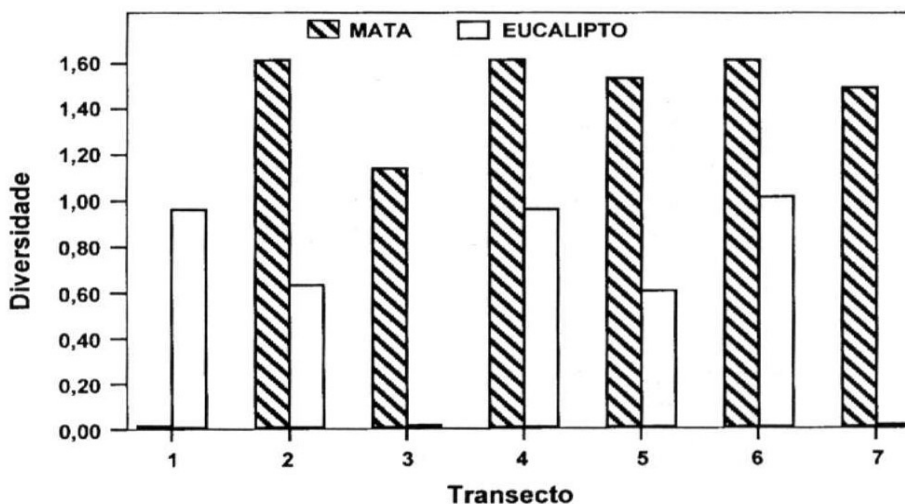


Figura 1. Diversidade (Shannon-Weaver) da fauna de artrópodes em serrapilheira por transecto em área de mata e eucaliptal no Parque Estadual do Rio Doce, Julho, 1996. Obs: E1 a E7, transecto 1 a 7 do eucaliptal; M1 a M7, transecto 1 a 7 da mata.

conservação do mesmo em relação a locais próximos ao aceiro.

Os dois ambientes apresentaram uma baixa similaridade de fauna (5,6%), pelo índice de Morisita-Horn (Fig. 2C). Esta grande diferença era esperada e deveu-se, sobretudo, à elevada diversidade do ambiente de mata em relação ao eucaliptal, além da ocorrência de substituição de espécies entre os dois sistemas, como já citado anteriormente.

A grande heterogeneidade na oferta de recursos proporcionado pela serrapilheira da mata contrasta com a homogeneidade da mesma quanto à estabilidade ambiental. Estes dois fatores são, provavelmente, responsáveis pela manutenção da elevada riqueza e diversidade ali encontrada. No eucaliptal, entretanto, a situação se inverte: tem-se grande homogeneidade na oferta de recursos aliada à pouca estabilidade ambiental (passado recente de severas perturbações), o que acarreta baixa riqueza e diversidade.

Presumindo-se que a mata funciona como uma fonte emissora de espécies, seria esperado que, à medida que aumentasse a distância do aceiro (divisor dos dois sistemas), haveria uma diminuição da diversidade no eucaliptal, de acordo com a teoria de biogeografia de ilhas (MacArthur & Wilson 1967). De forma contrária, a medida que aumentasse a distância do aceiro, esperaríamos um aumento da diversidade na mata, pela diminuição do efeito de borda. Os padrões encontrados, entretanto, não se ajustam ao esperado, uma vez que o aceiro provavelmente funciona como uma barreira para muitos organismos de solo, isolando os dois sistemas. Aparentemente, a diversidade não se mostra influenciada pela distância do aceiro, nem em área de mata, nem em área de eucaliptal (Fig. 1).

A mesofauna de serrapilheira mostrou-se mais diversa e abundante na área de mata secundária do que no eucaliptal. Não foi observado nenhum padrão de variação da

A

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
E2	0.000					
E3	0.000	0.000				
E4	0.060	0.000	0.000			
E5	0.012	0.000	0.000	0.000		
E6	0.000	0.106	0.000	0.000	0.000	
E7	0.216	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000

B

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
M2	0.102					
M3	0.284	0.095				
M4	0.140	0.278	0.257			
M5	0.110	0.272	0.132	0.532		
M6	0.130	0.436	0.218	0.582	0.512	
M7	0.289	0.145	0.787	0.433	0.270	0.360

C

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MTotal
E1	0.014							
E2		0.016						
E3			0.025					
E4				0.021				
E5					0.013			
E6						0.014		
E7							0.008	
ETotal								0.056

Figura 2. Matrizes de similaridade obtidas entre os transectos dentro do eucaliptal (A), dentro da mata (B), e da mata e eucaliptal entre si (C), da fauna de artrópodes em serrapilheira no Parque Estadual do Rio Doce, MG, julho, 1996. Obs: E1 a E7, transectos 1 a 7 do eucaliptal; M1 a M7, transectos 1 a 7 da mata.

diversidade ou da similaridade em função da distância da região de contato entre os dois ambientes. Nos transectos da mata, entretanto, observou-se uma leve tendência à maior similaridade entre aqueles mais distantes do aceiro. As metodologias utilizadas amostraram diferentes componentes da comunidade de artrópodes de solo, sendo que o tamanho dos organismos parece ser o fator que mais influencia a diferença de captura em cada método. Desta forma, é

interessante usar-se ambos os métodos para amostragens deste tipo, para a obtenção de informações mais completas acerca da comunidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem a R. P. Martins pela leitura do manuscrito. Os comentários e sugestões de T. M. Lewinsohn e outro revisor anônimo enriqueceram bastante este trabalho.

O suporte financeiro concedido pela U.S. Fish and Wildlife Service foi também essencial ao desenvolvimento do mesmo.

Literatura Citada

- Borror, D.J. & D.M. Delong. 1981.** Uma introdução ao estudo dos insetos. (5ª ed.) Saunders College Publ., Philadelphia. 653p.
- Curry-Lindhal, K. 1972.** Ecologia: conservar para sobreviver. Ed. Cultrix. São Paulo. 390p.
- Elton, C.S. 1973.** The structure of invertebrate populations inside neotropical rain forest. *J. Anim. Ecol.* 42: 55-103.
- Jackson, R.M. & F. Raw. 1974.** La vida en el suelo. Ed. Omega SA. Barcelona, 70p.
- MacArthur, R.H. & E.O. Wilson. 1967.** The theory of island biogeography. Princetown University Press, Princetown, New Jersey, 203p.
- Moore, J.C., H.W. Hunt & E.T. Elliott. 1991.** Interactions between soil organisms and herbivores. In: P. Barbosa, V. Kirschik and C. Jones (eds.) Multitrophic-level interactions among microorganisms, plants and insects. John Wiley, New York, 385p.
- Pianka, E.R. 1983.** Evolutionary ecology. 3rd edition. Harper & Row, New York, 356p.
- Primavesi, A. 1982.** O manejo ecológico do solo. Livraria Nobel, SA, 541p.
- Rice, E.L. 1974.** Allelopathy. Academic Press. New York, 266p.
- Richards, B.N. 1974.** Introduction to the soil ecosystem. Longman Group Ltd. New York, 266p.
- Schowalter, T.D., W.W. Hargrove & D.A. Crossley, Jr. 1986.** Herbivory in forested ecosystems. *Annu. Rev. Entomol.* 31: 177-196.
- Schowalter, T.D. & T.E. Sabin. 1991.** Serrapilheira microarthropod responses to the canopy herbivory, season and decomposition in serrapilheirabags in a regenerating conifer ecosystem in Western Oregon. *Biol. Fertil. Soils* 11: 93-96.
- Seastedt, T.R. 1984.** The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. *Annu. Rev. Entomol.* 29: 25-46.
- Silva, Z.L. 1978.** Alelopatia e defesa de plantas. *Bol. Geo.* 36: 90-96.
- Vallejo, L.R., C.L. Fonseca, & D.R.P. Gonçalves. 1987.** Estudo comparativo da mesofauna do solo entre áreas de Eucaliptus citriodora e mata secundária heterogênea. *Rev. Brasil. Biol.* 47: 363-370.
- Zar, J.H. 1984.** Biostatistical Analysis. 2nd. edition. Prentice-Hall, New Jersey, 718p.
- Wolda, H. 1981.** Similarity indices, sample size and diversity. *Oecologia* 50: 296-302.

Recebido em 23/06/97. Aceito em 26/06/98.
