

# Composição da fauna edáfica em duas áreas de floresta em Santa Maria de Jetibá-ES, Brasil

## Edaphic fauna composition in two forest areas in Santa Maria do Jetibá-ES, Brazil

Geângelo Petene Calvi<sup>1</sup>, Marcos Gervasio Pereira<sup>2</sup>, Ademar Espíndula Junior<sup>3</sup>, Deivid Lopes Machado<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais do INPA, CEP: 69.060-001, Manaus-AM, email: gpcalvi@yahoo.com.br <sup>2</sup>Professor Associado, Bolsista CNPq, Depto Solos, Instituto de Agronomia, UFRRJ, CEP 23.890-000, Seropédica-RJ, email: gervasio@ufrj.br <sup>3</sup>Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo da UFRRJ, CEP: 23.890-000, Seropédica, RJ, email: espindulajunior@yahoo.com.br <sup>4</sup>Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais da UFRRJ CEP:23.890-000, Seropédica-RJ, email: deivid.machado@ig.com.br

Rec.15.09.09 20.01.10

### Resumo

O tamanho, estrutura e diversidade vegetal dos fragmentos têm influência direta na taxa de decomposição da serrapilheira, por induzir uma comunidade específica da biota do solo. Este trabalho teve por objetivo a caracterização da fauna edáfica em áreas de floresta atlântica em diferentes estádios sucessionais em duas estações distintas do ano (verão e inverno) no município de Santa Maria de Jetibá, ES. Utilizaram-se duas áreas com formações vegetais distintas em relação ao estágio sucessionais, definidas como: floresta secundária 'antiga' (FSA) e floresta secundária (FS). Para a coleta da fauna edáfica foram utilizadas armadilhas do tipo 'pitfall', onde em cada uma das áreas foi delimitado um talhão de aproximadamente 1 ha, e nestes foram distribuídas aleatoriamente 10 armadilhas. No total foram coletados 5009 indivíduos, separados em 29 grupos taxonômicos. O grupo taxonômico Díptera e o grupo funcional Holometábolos foram os mais representativos para a FSA no inverno e verão, e FS no inverno, diferindo deste comportamento, na FS no verão houve predomínio do grupo Formicidae e Sociais: Formicidae. Na área de FS, verificou-se maior número de indivíduos coletados, riqueza total e riqueza média em comparação com a FSA. Os melhores índices de diversidade e uniformidade foram verificados na estação inverno em ambas as áreas.

**Palavras-chave:** Fauna da solo, biota do solo, áreas de floresta, estágio sucessionais, pit fall.

### Abstract

The vegetal fragments size, structure and diversity have direct influence on the litter decomposition rate of decomposition, by inducing a soil biota specific community. This study was carried out to characterize the soil fauna in forest Atlantic areas with different successional stages in two different seasons (summer and winter) in Santa Maria de Jetibá, ES, Brazil. Were used two areas with different vegetation types in relation to successional stage, defined as: Secondary Forest "Old" (SFO) and Secondary Forest (FS). To edaphic fauna collect, were used "pit fall" traps where in each area was defined a plot of about 1 ha, and these were distributed randomly 10 traps. Were collected 5.009 individuals, separated into 29 taxonomic groups. The taxonomic group Díptera and functional group Holometábolos were the most representative for the SFO in the winter and summer, and FS in the winter, this behavior differs in FS in the summer there was a predominance of the Social and Formicidae groups. In the SF area was observed a greater number of individuals, total wealth and average wealth compared with the SFO. The best diversity and uniformity indexes were observed in the winter season in both areas.

**Key words:** Soil fauna, soil biota, successional stages, pit fall trap

## Introdução

A comunidade de organismos que vivem no solo, composta predominantemente de micro-organismos (fungos e bactérias) e invertebrados, atua através de interações sinérgicas e antagônicas (Lavelle, 1996) visando garantir a decomposição dos detritos que chegam ao solo. Esta fauna edáfica está distribuída em diferentes habitats, com variados hábitos alimentares e ciclos de vida, sendo capazes de responder rapidamente às alterações ambientais. As atividades desses organismos, escavação e/ou ingestão e transporte de material mineral e orgânico no solo, conduzem à criação de estruturas biogênicas (galerias, ninhos, câmaras e bolotas fecais) as quais influenciam em outros processos básicos do solo como: humificação, propriedades hidráulicas, agregação, estruturação, abundância e diversidade de outros organismos do solo, operando muitas vezes em diferentes escalas de tempo e espaço (Lavelle, 1996; Lavelle y Spain, 2001). Além disso, através de sua ação mecânica no solo, também contribuem para a formação de agregados estáveis, que permitem proteger uma parte da matéria orgânica (M.O.) de rápida mineralização (Sánchez y Reinés, 2001). Gassen (1999) ainda destaca a sua importância na mobilidade vertical de nutrientes assimiláveis favorecendo, assim, o sistema radicular das plantas.

Assim, dada esta estreita associação da comunidade da fauna com os processos que ocorrem no sub-sistema decompositor e sua grande sensibilidade à interferências no ecossistema, refletindo o padrão de funcionamento do ecossistema. Com base nesta estreita associação, vários trabalhos têm aventado a hipótese de que a composição de espécies e abundância relativa dos invertebrados do solo, assim como a presença de determinados grupos em um sistema, pode ser usada como indicador da qualidade dos mesmos (Paoletti, 1999; Doran y Zeiss, 2000) pois estes organismos são muito sensíveis à modificação da cobertura vegetal existente (Lavelle et al., 1993).

Atualmente, com o crescente interesse por práticas conservacionistas, tem sido dada muita ênfase ao estudo da estrutura da comunidade invertebrada do solo, visando

identificar as opções de manejo que possam otimizar suas atividades para o funcionamento do ecossistema.

Este trabalho teve por objetivo a caracterização da fauna edáfica em duas áreas de floresta atlântica em diferentes estádios sucessionais em duas estações distintas do ano (verão e inverno) na fazenda Espíndula situada no município de Santa Maria de Jetibá (Espírito Santo -ES), Brasil.

## Material e métodos

O estudo foi realizado na fazenda Espíndula, próximo à sede do distrito de Garrafão, situado no município de Santa Maria de Jetibá, pertencente a mesorregião central e microrregião de Santa Teresa no Centro Serrano do Estado do Espírito Santo. O relevo da região é montanhoso, com clima tropical de altitude tipo CWb segundo a classificação de Köppen. Como referência para o balanço hídrico, foram utilizados dados do município vizinho (Domingos Martins), devido à falta desses no município em estudo. A altitude do local do experimento é de 1500m. O índice pluviométrico está em torno de 1800mm/ano, sendo classificadas como terras frias, acidentadas e chuvosas. As temperaturas médias na região variam de 7.3 a 9.4 °C no inverno, e 25.3 a 27.8 no verão. O município tem 43% de seu território coberto por florestas em estágio primário e florestas secundárias em avançado estágio de regeneração, além de mata secundária em estágio inicial (Calvi, 2006).

Para o estudo utilizaram-se duas áreas com formações vegetais distintas em relação ao estágio sucessional, definidas como: Floresta Secundária (FS) com cerca de 25 ha, correspondente a uma antiga área de cultivo de mandioca a cerca de 50 anos em processo de sucessão ecológica e onde hoje se encontra uma mata secundária, e Floresta Secundária 'Antiga' (FSA) correspondente a uma área de floresta que foi submetida apenas à extração seletiva de madeira para utilização da própria fazenda.

Para a coleta da fauna edáfica, foram utilizadas armadilhas do tipo 'pitfall' (Moldenke, 1994). Em cada uma das áreas foi delimitado um talhão de aproximadamente 1ha, e nestes

foram distribuídas aleatoriamente 10 armadilhas que ficaram no campo por um período de 10 dias. A primeira coleta foi realizada em dezembro de 2003 e a segunda no julho de 2004, demarcando assim duas épocas distintas em relação à amplitude térmica e de precipitação, correspondendo as estações verão e inverno, respectivamente. Para a confecção das armadilhas foram utilizados recipientes plásticos com 10 cm de diâmetro e 10 cm de altura, onde foram enterrados na interface solo-serrapilheira até que sua abertura ficasse exatamente no nível do solo.

Para cobrir os potes plásticos e proteger contra a ação de ventos e chuva, utilizaram-se pratos plásticos com 15 cm de diâmetro, sendo fixado no solo com auxílio de palitos de madeira de forma que estes não impedissem que a fauna do solo fossem capturadas. Dentro de cada pote foi depositada uma solução de ácido acetilsalicílico para preservação da fauna no período de uso dos 'pit fall'. No laboratório as amostras foram triadas com auxílio de lupa binocular e os organismos da meso e da macrofauna foram separados em grandes grupos taxonômicos.

A partir da contagem dos indivíduos em cada área foram calculadas a frequência relativa, as médias e os respectivos erros-padrão para cada área de estudo. Foram calculados os seguintes índices de biodiversidade: riqueza total e riqueza média de grupos taxonômicos, diversidade de Shannon ( $H = -\sum_{i=1}^R P_i \log_2 P_i$ , onde  $P_i$  é a proporção do grupo  $i$  no total da amostra) e uniformidade de Pielou, o qual a equação deriva do índice de Shannon e é calculada a partir de:  $U = (H/\ln R)$ . A riqueza dos grupos taxonômicos indica simplesmente o número de grupos presentes no tratamento, enquanto a uniformidade é uma medida de equidade dos padrões de abundância, ou seja, os menores valores obtidos para este índice representam comunidades menos uniformes onde a dominância de um ou mais grupos é mais acentuada (Begon et al., 1996). Já o índice de Shannon, é considerado por Odum (1986) um dos melhores índices para que se façam comparações. Ele assume valores que podem variar de 0 a 5, sendo que o declínio de seus valores é o resultado de

uma maior dominância de alguns grupos em detrimento de outros (Begon et al., 1996).

Os organismos também foram divididos em grupos funcionais conforme propostos por Costa (2002) a partir de características ao uso do habitat e à principal forma de utilização do recurso alimentar, sendo estes: macrófagos, sociais: formicidae, holometábolos; saprófagos, sociais: isoptera, predadores, parasitóides e fitófagos.

## Resultados e discussão

Após a triagem do material foram obtidos 5009 indivíduos pertencentes a 27 grupos taxonômicos. Considerando-se a distinção entre adultos e larvas, devido às diferenças funcionais observadas nos estádios de vida destes organismos, foram estabelecidos 30 grupos (27 grupos de organismos adultos e 3 grupos de larvas) (Tabelas 1 a 4).

Observa-se nas Tabelas 1 e 2 que o grupo taxonômico Díptera foi o que apresentou os maiores números de indivíduos coletados para floresta secundária antiga no verão (FSA) (60.26%), floresta secundária antiga no inverno (FSA) (47.69%) e floresta secundária no inverno (FS) (48.96%); diferindo deste comportamento na floresta secundária no verão (FS), sendo sua participação muito reduzida (7.07%), quando comparado aos demais. Nessa área de FS foi constatado como grupo dominante à família Formicidae (66.35%) (Tabela 2).

Esta alta percentagem de Diptera, juntamente com outros grupos alados como, por exemplo, Homoptera, Trichoptera, Coleoptera é atípica, pois estes não apresentam, aparentemente, nenhuma associação funcional com o sub-sistema decompositor. Costa (2002) trabalhando com diferentes coberturas arbóreas em Seropédica, RJ, também encontrou em suas amostras este grupo de indivíduos, porém em menor proporção quando comparado as áreas estudadas.

Costa (2002) indicou que uma hipótese para explicar os elevados valores de Dipteras, pode estar relacionada ao uso temporário do solo como abrigo, já que este grupo não exerce nenhuma atividade direta no solo nem na M.O. presente neste. Porém Gallo et al. (1988) afirma que os dípteros, tanto na sua

**Tabela 1** Número, erro padrão ( $\pm$ ) e porcentagem (frequência relativa) de indivíduos coletados por grupo taxonômico na área de floresta secundária antiga (FSA) nas estações verão e inverno, no município de Santa Maria de Jetibá, ES, Brasil.

Grupos taxonômicos	Verão		Inverno	
	Nº de indivíduos coletados	Frequência relativa (%)	Nº de indivíduos coletados	Frequência relativa (%)
Araneae	13 $\pm$ 0.23	1.32	86 $\pm$ 1.38	7.80
Blattaria	2 $\pm$ 0.13	0.20	0	0
Coleoptera	138 $\pm$ 2.15	14.02	143 $\pm$ 2.45	12.96
Collembola	29 $\pm$ 0.85	2.95	80 $\pm$ 1.63	7.25
Dermaptera	0	0	5 $\pm$ 0.40	0.45
Diplura	3 $\pm$ 0.21	0.30	5 $\pm$ 0.17	0.45
Diptera	593 $\pm$ 11.32	60.26	526 $\pm$ 5.42	47.69
Formicidae	70 $\pm$ 2.78	7.11	15 $\pm$ 0.69	1.36
Gastropoda	0	0	3 $\pm$ 0.30	0.27
Homoptera	48 $\pm$ 0.47	4.88	17 $\pm$ 0.39	1.54
Hymenoptera	34 $\pm$ 1.03	3.46	130 $\pm$ 2.50	11.79
Isopoda	0	0	1 $\pm$ 0.10	0.09
Isoptera	8 $\pm$ 0.36	0.81	1 $\pm$ 0.10	0.09
Lepidoptera	1 $\pm$ 0.13	0.10	0	0
Mantodea	0	0	1 $\pm$ 0.10	0.09
Opilionida	2 $\pm$ 0.20	0.20	2 $\pm$ 0.20	0.18
Orthoptera	33 $\pm$ 0.72	3.35	57 $\pm$ 1.18	5.17
Paupoda	1 $\pm$ 0.10	0.10	5 $\pm$ 0.27	0.45
Pseudoscorpionida	0	0	2 $\pm$ 0.20	0.18
Psocoptera	1 $\pm$ 0.10	0.10	0	0
Thysanoptera	2 $\pm$ 0.13	0.20	0	0
Thysanura	2 $\pm$ 0.13	0.20	20 $\pm$ 0.42	1.81
Tricoptera	1 $\pm$ 0.10	0.10	0	0
Larva de Coleoptera	1 $\pm$ 0.10	0.10	2 $\pm$ 0.13	0.18
Larva de Diptera	0	0	2 $\pm$ 0.13	0.18
Larva de Lepidoptera	2 $\pm$ 0.13	0.20	0	0
Total	984	100	1103	100

forma larval, como na fase adulta, podem se alimentar de M.O. em decomposição, além de outros hábitos alimentares como pragas na agricultura e inimigos naturais de insetos ou parasitas, o que poderia justificar a ocorrência destes indivíduos em alta proporção nas amostras analisadas.

A alta expressividade do grupo taxonômico Formicidae na floresta secundária no verão (Tabela 2) mostra a relevância deste grupo para a comunidade da fauna do solo, porém por outro lado, o hábito social e a repartição do trabalho entre classes os tornam apenas indicativo de sua atividade. Foi verificado um grande número de indivíduos desta família em dois coletores, o que indica que as armadilhas devem ter sido instaladas

próximas a locais de maior ocorrência ou trânsito destes.

As formigas são relatadas freqüentemente como o grupo mais abundante no solo por estudos sobre a mesofauna que desconsideram os ácaros (Toledo, 2003; Silva, 2005). O grupo Formicidae, junto com os cupins, é considerado um dos principais agentes na fragmentação da serrapilheira e na incorporação da M.O. no solo (Poggiani et al., 1990), sendo responsáveis pela aeração do solo, aumentando a infiltração e as trocas gasosas (Gassen, 1999).

Há muitos outros grupos taxonômicos que representam apenas uma pequena parcela das comunidades, alguns com participação apenas pontual como, por exemplo, Isopoda (0.09%), Mantodea (0.09%), Psocoptera

**Tabela 2** Número, erro padrão ( $\pm$ ) e porcentagem (frequência relativa) de indivíduos coletados por grupo taxonômico na área de floresta secundária antiga (FS) nas estações verão e inverno, no município de Santa Maria de Jetibá, ES, Brasil.

Grupos taxonômicos	Verão		Inverno	
	Nº de indivíduos coletados	Frequência relativa (%)	Nº de indivíduos coletados	Frequência relativa (%)
Araneae	25 $\pm$ 0.54	1.24	25 $\pm$ 0.58	2.74
Blattaria	8 $\pm$ 0.29	0.40	0	0
Coleoptera	92 $\pm$ 1.83	4.58	111 $\pm$ 1.83	12.14
Collembola	58 $\pm$ 1.51	2.88	109 $\pm$ 3.49	11.94
Dermaptera	2 $\pm$ 0.20	0.10	7 $\pm$ 0.26	0.77
Diplura	7 $\pm$ 0.60	0.35	7 $\pm$ 0.52	0.77
Diptera	142 $\pm$ 3.67	7.07	447 $\pm$ 6.17	48.96
Formicidae	1333 $\pm$ 67.96	66.35	13 $\pm$ 0.42	1.42
Gastropoda	31 $\pm$ 2.99	1.54	0	0
Hemiptera	4 $\pm$ 0.22	0.20	0	0
Homoptera	53 $\pm$ 1.84	2.64	44 $\pm$ 1.12	4.82
Hymenoptera	5 $\pm$ 0.22	0.25	58 $\pm$ 1.45	6.35
Isopoda	0	0	7 $\pm$ 0.26	0.77
Isoptera	36 $\pm$ 1.30	1.79	5 $\pm$ 0.22	0.55
Mantodea	0	0	1 $\pm$ 0.10	0.11
Opilionida	9 $\pm$ 0.80	0.45	5 $\pm$ 0.40	0.55
Orthoptera	179 $\pm$ 4.33	8.91	48 $\pm$ 0.77	5.26
Paupoda	0	0	1 $\pm$ 0.10	0.11
Protura	0	0	2 $\pm$ 0.13	0.22
Pseudoscorpionida	0	0	1 $\pm$ 0.10	0.11
Psocoptera	1 $\pm$ 0.10	0.05	0	0
Scorpionida	1 $\pm$ 0.10	0.05	0 $\pm$	0
Thysanoptera	3 $\pm$ 0.21	0.15	2 $\pm$ 0.13	0.22
Thysanura	12 $\pm$ 0.73	0.60	12 $\pm$ 0.44	1.31
Tricoptera	3 $\pm$ 0.21	0.15	1 $\pm$ 0.10	0.11
Larva de Diptera	3 $\pm$ 0.15	0.15	7 $\pm$ 0.40	0.77
Larva de Lepidoptera	2 $\pm$ 0.13	0.10	0	0
Total	2009	100	913	100

**Tabela 3.** Riqueza total, índice de diversidade de Shannon (H) e uniformidade de Pielou (U) das áreas de floresta secundária antiga (FSA) e floresta secundária (FS) nas estações verão e inverno no município de Santa Maria de Jetibá – ES, Brasil.

Índices ecológicos	FSA		FS	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Riqueza total	20	20	21	22
Shannon	0.63	0.77	0.60	0.79
Pielou	0.34	0.42	0.32	0.40

**Tabela 4.** Riqueza média das áreas de floresta secundária antiga e floresta secundária nas estações verão e inverno, no município de Santa Maria de Jetibá – ES, Brasil.

Cobertura	Verão	Inverno
Floresta secundária antiga	6.35 Aa*	6.27 Aa
Floresta secundária	6.66 Ab	7.09 Bb

\* Valores seguidos da mesma letra em maiúsculo na linha e minúsculo na coluna, não diferem estatisticamente entre si ( $P < 0.05$ ) pelo teste de Tukey.

(0.05%), Scorpionidae (0.05%). Costa (2002) afirma que observações mais detalhadas destes grupos podem, sem dúvida, trazer informações importantes quanto a diferenças funcionais nas comunidades avaliadas. Com base no uso do habitat e na principal forma de utilização do recurso alimentar os grupos taxonômicos foram reunidos em grupos funcionais e os resultados estão apresentados nas Figuras 1 a 4.

O grupo funcional holometábolos foi o mais expressivo na FSA no verão (74.80%), FSA no inverno (59.93%) e FS no inverno (61.83%) (ver Figuras 1, 2 e 4, respectivamente). A FS no verão se diferenciou apresentando como grupo funcional dominante os insetos sociais, dentre estes o grupo Formicidae (63.35%) (Figura 3). Observa-se também que há uma grande diferença entre o grupo mais representativo e o segundo grupo, indicando uma grande abundância, e talvez até uma certa dominância de um único grupo funcional, influenciado pelos grupos taxonômicos mais abundantes como os Diptera na FSA e Formicidae na FS. Estudando áreas de agricultura tradicional no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar em Ubatuba, SP, Silva (2005) encontrou o grupo social Formicidae como mais expressivo (49% do total de indivíduos coletados), seguido pelo Holometábolos (14.6%).

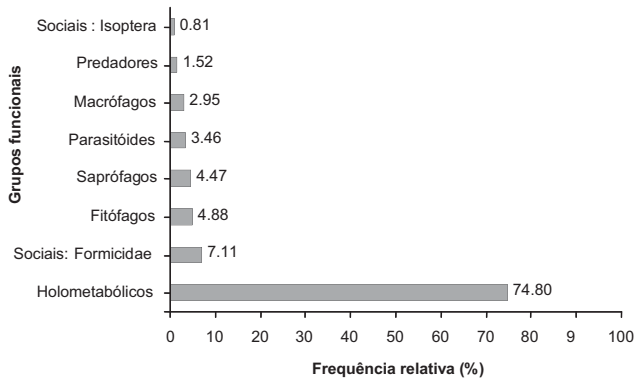
Destaca-se a forte presença dos grupos funcionais predadores e parasitóides apenas no inverno chegando a representar 12.12% do total de indivíduos coletados no caso do grupo parasitóide na FSA no inverno (ver Figura 2). Costa (2002), analisando a composição da fauna do solo em áreas de *Eucalyptus grandis* Maiden, *Pseudosamanea guachapele* Dugand e *Acacia mangium* Willd em Seropédica, RJ, encontrou valores para o grupo funcional predadores e parasitóides igual a 2.3 e 0.8%, respectivamente, segundo o autor estes grupos estão relacionados com habitats mais estruturados.

Na floresta secundária no verão estes mesmos grupos apresentaram valores inferiores, respectivamente 1.84 e 0.25% (Figura 3), porém em ambas as áreas a sua frequência foi superior que as encontradas nos estudos de Costa (2002).

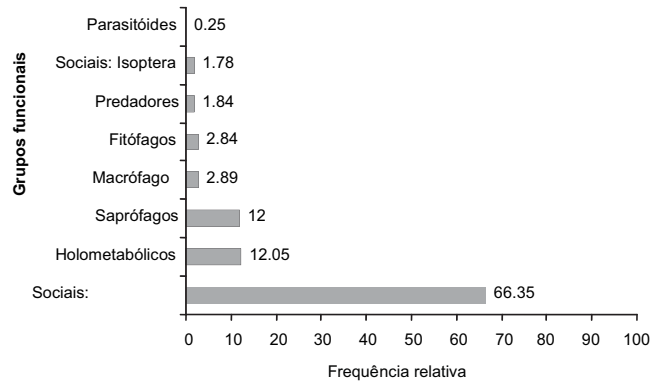
Na floresta secundária foram observados maiores valores de riqueza total (Tabela 3). Estes valores podem ser decorrentes da estrutura da floresta secundária, pela mesma apresentar um dossel relativamente uniforme no porte, com árvores emergentes, com solo permanentemente coberto por serrapilheira, e sem ação antrópica. Estas características do fragmento proporcionam um microclima favorável, preservando a água disponível e reduzindo a variação da temperatura do solo, o que por sua vez, favorece a colonização e fixação da fauna edáfica. Maiores valores de riqueza total em estágio avançado foram verificados por Batista et al. (2007) estudando a macrofauna em diferentes estádios sucessionais na Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, os autores observaram valores de riqueza total com ordem de 16, 18 e 20 respectivamente para os estádios inicial, médio e avançado, demonstrando a maior diversidade de espécies vegetais parece estar contribuindo para o aumento da riqueza de organismos.

O índice de diversidade de Shannon mostra-se apropriado para o uso em ecologia do solo, uma vez que é capaz de atribuir, maiores valores às espécies raras presentes na comunidade (Toledo, 2003). Conforme se observa na Tabela 3, os valores do índice de diversidade de Shannon são bem próximos, entretanto foi verificado maior valor deste índice na estação inverno na área de floresta secundária. Este comportamento é corroborado pelos dados de Toledo (2003) que avaliando o aporte de serrapilheira, fauna edáfica e taxa de decomposição em áreas de florestas secundária em estágio médio e avançado de regeneração no município de Pinheiral, RJ, o autor verificou maior valor do índice de diversidade na estação inverno no estágio avançado, quando comparando com o estágio médio.

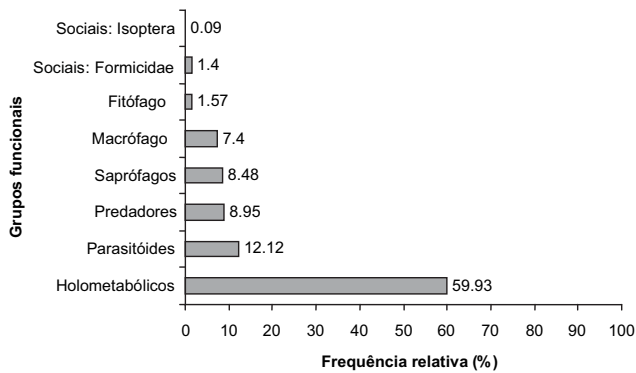
Estudando a fauna edáfica em plantios de *Eucalyptus* sp. no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Corrêa Neto (2004) encontrou valores deste índice maiores que os observados neste estudo na estação do verão, porém menores que os encontrados na estação inverno. O autor quando comparou a diversidade e a



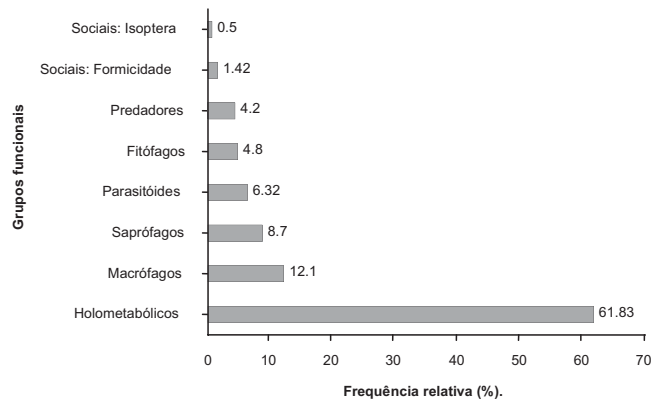
**Figura 1.** Percentagem de indivíduos coletados para os diferentes Grupos funcionais na floresta secundária antiga (FSA) - verão no município de Santa Maria de Jetibá, ES, Brasil.



**Figura 3** Percentagem de indivíduos coletados para os diferentes grupos funcionais na floresta secundária (FS) - verão no município de Santa Maria de Jetibá, ES, Brasil.



**Figura 2.** Percentagem de indivíduos coletados para os diferentes grupos funcionais na floresta secundária antiga (FSA) - inverno, no município de Santa Maria de Jetibá, ES, Brasil.



**Figura 4.** Percentagem de indivíduos coletados para os diferentes grupos funcionais na floresta secundária (FS) - inverno no município de Santa Maria de Jetibá, ES, Brasil.

uniformidade dos organismos do solo nos compartimentos solo e serrapilheira, observou que houve uma predominância dos organismos no estrato serrapilheira principalmente no inverno e atribuiu este resultado à maior oferta e qualidade de alimento oferecido pela decomposição e maior retenção de umidade na serrapilheira, permanecendo no solo os grupos mais específicos. Este resultado pode explicar, em parte, o que está acontecendo na área, pois foram observados maiores índices no inverno, época em que

o aporte de serrapilheira na área é menor, porém, por ação das baixas temperaturas, a decomposição da M.O. tende a ser menor, o que pode aumentar a oferta de alimentos para a comunidade edáfica, aumentando assim sua atividade.

O índice de Pielou –que representa a uniformidade da distribuição dos diferentes grupos em cada área– foi maior na estação inverno em ambas as áreas estudadas, estes maiores valores na estação pode ser atribuído aos maiores valores do índice de

Shannon, associado à riqueza de grupos (comunidades mais uniformes). Os maiores valores do índice de Pielou verificado neste estudo para a estação inverno, também foram verificados por Fernandes (2005) estudando a influência da cobertura vegetal na ciclagem de nutrientes e nos atributos do solo, em áreas da Floresta Nacional Mario Xavier, Seropédica RJ, o autor observou para a área de floresta secundária nas estações verão e inverno, índice com 0.33 e 0.59, respectivamente.

Para o índice de riqueza média houve diferença estatística pelo teste de Tukey ( $P < 0.05$ ) entre as áreas de floresta secundária antiga e floresta secundária tanto no inverno, quanto no verão. Já entre as estações, houve diferença estatística apenas para a área de floresta secundária (Tabela 4). Avaliando a macrofauna edáfica sob fragmentos florestais em diferentes estádios sucessionais e pasto misto manejado no bioma Mata Atlântica no Rio de Janeiro, Batista et al.(2007) verificaram diferença estatística para a riqueza entre as áreas de floresta secundária nos estádios inicial, médio e avançado.

### Conclusões

- A área de FS apresentou o maior número de indivíduos coletados, riqueza total e riqueza média em comparação com a FSA. Desta forma, pode-se concluir a existência de um equilíbrio entre as áreas, pois a área de floresta secundária, com apenas 50 anos de estágio sucessional, apresenta, em relação à composição da fauna edáfica do solo, comportamento similar a uma área de floresta onde só houve exploração de madeira como atividade antrópica.
- Os melhores índices de diversidade e uniformidade foram verificados na estação inverno em ambas as áreas.
- Com base na presença de grupos funcionais indicadores biológicos, pode-se concluir que as áreas em questão possuem no solo, um habitat bem estruturado, mesmo sendo áreas relativamente novas, caso da floresta secundária.

### Referências

- Batista, I.; Correia, M. E. F.; Pereira, M. G.; Menezes, C. E. G.; Rodrigues, K. M.; Couto, W. H.; y Siqueira, A. 2007. Avaliação da macrofauna edáfica sob fragmentos florestais em diferentes estádios sucessionais e pasto misto manejado no bioma Mata Atlântica-RJ. Gramado. Anais...XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo.
- Begon, M.; Harper, J.; y Townsend, C. 1990. Ecology, individuals, populations and Communities. Oxford: Blackwell, 945 p.
- Calvi, G. P. 2006. Produção de serrapilheira, aporte de nutrientes e composição da fauna edáfica em áreas de Floresta Atlântica em Santa Maria de Jetibá. Instituto de Floresta, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Monografia), Seropédica, Rio de Janeiro. 23 p.
- Corrêa Neto, T. A. 2004. Atributos edafocombioambientais condicionadores da capacidade produtiva de plantios de eucalipto no campus da UFRRJ. Dissertação – Mestrado. Seropédica. UFRRJ, 81p.
- Costa, P. 2002. Fauna do solo em plantios experimentais de *Eucalyptus grandis* Maiden, *Pseudosamanea guachapele* Dugand e *Acacia mangium* Willd. Dissertação – Mestrado. Seropédica.: UFRRJ. 93 p.
- Doran, J. W. e Zeiss, M. R. 2000. Soil Health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. Applied Soil Ecology 15:3-11.
- Fernandes, M. M. 2005. Influência da cobertura vegetal na ciclagem de nutrientes e nos atributos do solo, em áreas da Floresta Nacional Mário Xavier. Dissertação Mestrado em Ciência do Solo. Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 85 p.
- Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R. P. L.; Batista, G. C.; Berti Filho, E.; Parra, J. R. P.; Zucchi, R. A.; Alves, S. B.; e Vendramim, J. D. 1988. Manual de entomologia agrícola - 2ª ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 649 p.
- Gassen, D.N. 1999. Os insetos e a fertilidade de solos. En: Curso sobre aspectos básicos de fertilidade e microbiologia do solo sob plantio direto, 1999, Cruz Alta. Resumos



- de palestras. Passo Fundo, Aldeia Norte, p. 70-89.
- Lavelle, P. 1996. Diversity of soil fauna and ecosystem function. *Biol. Int.* 33:3 - 16.
- Lavelle, P.; Blanchart, E.; Martin, A.; Spain, A.; Toutain, F.; Barois, I.; e Schaefer, R. A. 1993. Hierarchical model for decomposition in terrestrial ecosystems: application to soils of the humid tropics. *Biotropica* 25:130 - 150.
- Lavelle, P. e Spain, A. V. 2001. Soil ecology. Dordrecht, Kluwer Acad. Publ. 654 p.
- Moldenke, A.R. 1994. Arthropods. En Weaver, R.W.; Angle, S.; Bottomley, P.; Bezdicsek, D.; Smith, S.; Tabatabai, A.; e Wollum, A. (eds.). *Methods of soil analysis microbial and biochemical properties. Part 2.* Madison. SSSA. p. 517-542.
- Odum, E. P. 1986. *Ecologia*, Rio de Janeiro: Guanabara. 434 p.
- Paoletti, M.G. 1999. Using bioindicators based on biodiversity to assess landscape sustainability. *Agric. Ecosys. Environ.* 74:1 - 18.
- Poggiani, F. e Monteiro Jr., E. S. 1990. Deposição de folheto e retorno de nutrientes ao solo numa floresta estacional semidecídua, em Piracicaba (Estado de SP). En: Congresso Florestal Brasileiro. 6. 1990. Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SBEF, p. 596-602.
- Sánchez, S. e Reinés, M. 2001. Papel de la macrofauna edáfica en los ecosistemas ganaderos. *Pastos y Forrajes* 24:191-202.
- Silva, C. F. 2005. Indicadores da qualidade do solo em áreas de agricultura tradicional no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar em Ubatutaba (SP). Dissertação de Mestrado. Seropédica, UFRRJ, Instituto de Agronomia. 80 p.
- Swift, M. J., Heal, O. W.; e Anderson, J. M. 1979. *Decomposition in terrestrial ecosystems.* California : University of California Press, 372 p.
- Toledo, L. O. 2003. Aporte de serrapilheira, fauna edáfica e taxa de decomposição em áreas de Florestas secundária no município de Pinheiral, RJ. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais)- Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 80 p.