

DIVERSIDADE DE FAMÍLIAS DE ÁCAROS E COLÊMBOLOS EDÁFICOS EM CULTIVO DE EUCALIPTO E ÁREAS NATIVAS

DIVERSITY OF FAMILIES OF MITES AND EDAPHIC SPRINGTAILS IN EUCALYPTUS CULTIVATED AND NATIVE AREAS

Gleidson Gimenes Rieff¹; Rafael Goulart Machado²; Marcos Roberto Dobler Stroschein³; Enilson Luiz Saccol de Sá^{4*}

RESUMO

O eucalipto é das principais essências florestais, tem se estendido em todo Brasil além daquelas já tradicionais, mas pouco se conhece da sua influência na biota do solo na diversidade biológica do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do cultivo de eucalipto na diversidade da mesofauna edáfica. Para isto, realizou-se um estudo de janeiro a março/2009, em uma área de cultivo de Eucalipto e também em duas áreas nativas como referência do local. Todas as áreas estão localizadas na Estação Experimental Agronômica – EEA, que faz parte da Faculdade de Agronomia da UFRGS. Para as coletas de solo utilizou-se uma sonda metálica (7,5cm profundidade e 7cm de diâmetro). A extração da mesofauna do solo foi através do método de Funil de Berlese-Tullgren e todos os ácaros e colêmbolos capturados foram classificados em famílias. Foram observadas a riqueza, os números totais de ácaros e colêmbolos, o índice de Shannon (H), a Dominância (D) e o grau de similaridade das áreas nos três meses. Foram encontradas no total 380 morfo-espécies. Em relação às áreas de referência, a Mata Nativa e o Campo Nativo obtiveram maior diversidade em comparação com o eucalipto, que apresentou uma alta dominância da família *Pachygnathidae*. Os microartrópodes presentes na área de Eucalipto foram mais similares com a área de Mata Nativa e observou-se uma variação no decorrer dos meses, registrando uma similaridade de 28% no mês de janeiro, 35% em fevereiro e 39% em março.

Palavras-chave: mesofauna; campo nativo; mata nativa; Berlese-Tullgren

ABSTRACT

Eucalyptus is the main forest species and has spread throughout Brazil beyond the traditional ones, but little is known about its influence on soil biota in soil biodiversity. The objective of this study was to evaluate the influence of eucalyptus cultivation in the diversity of edaphic mesofauna. For this, a study was conducted from January to March/2009, in an area of growing Eucalyptus and also in two native areas as site references. All areas are located in the Agricultural Experimental Station - AES, which is part of the Agronomy College, UFRGS. For the collection of soil sample it was used a metal probe (7.5cm deep and 7cm in diameter). The extraction of soil mesofauna was done by the Berlese-Tullgren funnel method and all the captured mites and springtails were

classified in families. It was observed wealth, the total number of mites and springtails, the Shannon index (H), Dominance (D) and the degree of similarity of the areas in three months. A total of 380 morpho-species were found. In relation to the reference areas, the Native Forest and the Native Field had higher diversity when compared to Eucalyptus, which showed a high dominance of *Pachygnathidae* family. The microarthropods present in the Eucalyptus area were more similar to those of Native Forest area and it was observed a variation over months, recording a similarity of 28% in January, 35% in February and 39% in March.

Key words: mesofauna native field; native forest; Berlese-Tullgren

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por celulose em nosso país esta proporcionando uma expansão das tradicionais áreas de cultivo de eucalipto, principalmente no Sul e Sudeste do país (SANTANA *et al.*, 2008). No Rio Grande do Sul a introdução desta cultura esta ocorrendo, em muitos casos, em áreas de Campo Nativo, onde a substituição da vegetação nativa proporciona alterações nas propriedades biológicas do solo com o cultivo do eucalipto, influenciando a ocorrência e distribuição dos organismos presentes no solo.

A fauna do solo destaca-se pela sua importância na ciclagem de nutrientes e degradação da matéria orgânica (MOORE *et al.*, 1991), dos quais os organismos da mesofauna colaboram na humificação, redistribuem a matéria orgânica, estimulam a atividade microbiana, entre outros benefícios (MORSELLI, 2007), sendo os ácaros e colêmbolos importantes componentes da fauna edáfica, representando 95% dos microartrópodes de solo (SEASTEDT, 1984). No entanto as populações de ácaros e colêmbolos são consideradas como sensíveis a alterações do ambiente (MELO & LIGO, 1999), sendo que a introdução de novas espécies vegetais pode modificar a diversidade destes organismos.

Esta sensibilidade da população de microartrópodes as alterações ambientais pode ser útil no monitoramento da degradação e o estágio de recuperação destas áreas (LEIVAS & FISCHER, 2008). A diversidade de ácaros e colêmbolos edáficos esta relacionado com o tipo de solo e com suas características físicas e químicas, então, qualquer das alterações nestes atributos podem ser observado através das análises de diversidade da fauna, sendo este um bom

¹ Biólogo Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Rio Grande do Sul – UFRGS.

² Eng. Agr., Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Faculdade de Agronomia – UFRGS.

³ Eng. Agr., Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Faculdade de Agronomia – UFRGS.

⁴ Prof. Tit., Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia – UFRGS.* Autor correspondente: Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre, RS, CEP 91540-000. E-mail: enilson.sa@ufrgs.br.

(Recebido para publicação em 21/07/2009, aprovado em 04/03/2010)

indicador. No entanto, atualmente são poucos trabalhos envolvendo os estudos de diversidade de microartrópodes presentes em áreas de eucalipto. Os estudos ecológicos sobre a fauna associada a este ecossistema florestal tipicamente sul brasileiro são escassos e, para os microartrópodes do solo, praticamente inexistentes (DUARTE, 2004).

O trabalho teve como objetivo comparar a riqueza e a diversidade de ácaros e colêmbolos em cultivo de *Eucalyptus* SP., com áreas de Campo Nativo e Mata Nativa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma área de cultivo de *Eucalyptus* sp, localizada na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, no município de Eldorado do Sul (RS), na (latitude 30°5'S, longitude 51°40'W, 40m de altitude), distante 70km de Porto Alegre. Para a avaliação da mesofauna edáfica foram realizadas amostras de solos, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2009 que correspondem à estação do verão.

Coletas das amostras

As amostras foram obtidas em três áreas uma de Eucalipto e duas nas áreas consideradas de referência: Mata Nativa e Campo Nativo, para isto utilizou uma sonda metálica com 7cm de diâmetro e 7,5cm de altura, com um volume de 288,48cm³, o cilindro apresentava uma das bordas chanfrada e foi introduzido no solo com golpes de um martelo pedológico especial projetado para amostragem do solo em cilindros. As áreas de amostragem foram mapeadas, para que as amostras fossem retiradas sempre nos mesmos locais, coletando no total de quatro amostras por mês em cada área, sendo estas executadas sempre no período da manhã. Logo após a coleta do material, os cilindros contendo solos, foram enrolados em plástico filme, etiquetados com dados referentes ao local e transportadas para o laboratório em caixa de isopor para evitar perdas de umidades e variação da temperatura.

Extração da mesofauna edáfica

Para extração da mesofauna das amostras de solo, utilizou-se o método Berlese-Tullgren modificado (OLIVEIRA, 1999), o qual é indicado para extração de organismos pouco ativos no solo, que estão localizados na camada mais superficial. Após a coleta, as amostras foram colocadas no extrator que consiste em um conjunto de funis metálicos distribuídos em linha em uma armação, sobre cada funil existe um suporte elétrico, refletor com são lâmpadas de 25 watts, as quais condicionam ação repelente. Na boca de cada funil há uma tela de malha de 2mm para evitar que o solo caia no frasco coletor e sob o refletor há uma cortina de tecido de algodão envolvendo a boca do funil, para evitar a dissipação da luz. A armadilha apresenta ainda um recipiente coletor contendo solução alcoólica (70%) e glicerina (1%) para conservação dos organismos capturados. As amostras de solo permaneceram no aparato extrator por 168 horas a 40°C, no Laboratório de Microbiologia do Solo, Faculdade de Agronomia – UFRGS.

Classificação das famílias e análise estatísticas

Após o período de extração dos indivíduos, o líquido contendo os microartrópodes foram colocados em placas de

Petri para a visualização em um estéreo-microscópio (marca Carlzeiss Jena) com aumento de até 40 vezes, os ácaros e colêmbolos foram retirados da solução e colocados em lâminas de microscopia e coberto com lamínula, que foram encaminhados para a identificação em um microscópio de contraste de fase (Microscópio Olympus BX 41), para a classificação das famílias de colêmbolos utilizou-se a bibliografia (COLEMAN & CROSSLEY, 1995), e os ácaros (RAGA & SATO, 2005). Após a identificação das famílias as lâminas foram depositadas na “Coleção de Ácaros e Colêmbolos do Solo” do Laboratório de Microbiologia do Solo, Departamento do Solo, Faculdade de Agronomia – UFRGS.

A partir das análises dos números totais de cada família encontrada nas áreas em cada mês, foi desenvolvido o índice de diversidade (Shannon), Dominância e de Similaridade, para isso utilizou o programa estatístico PAST (HAMMER *et al.*, 2007). O índice de Shannon(H) é definido pela equação $H = - \sum pi \times \log Pi$, onde $pi = ni/N$; ni = valor de importância de cada espécie ou grupo e N = total dos valores de importância. Também foi observado e quanto cada área influência na dominância das espécies com isso desenvolveu o índice de Dominância (D) que consiste em uma análise da quantidade de representantes de cada família em relação aos números de famílias diferentes, assim pode observar o grau de dominância de cada local nos três meses. O Índice de similaridade foi obtida através de uma análise da presença ou ausência de cada família para isto utilizou a medida de similaridade (Jaccard), este índice tem como finalidade agrupar e medir o quanto às áreas são similares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de indivíduos e riqueza de ácaros e colêmbolos

Os ácaros e colêmbolos coletados nas áreas foram identificados em nível de famílias, sendo determinados os valores de riqueza e número de indivíduos. Durante o período de amostragem foram encontrados 380 indivíduos, sendo o maior número obtido na área de Mata Nativa com 225 indivíduos e nas áreas de Eucalipto e Campo Nativo foram registradas a presença de 75 e 80 indivíduos, respectivamente (Tabela 1).

A área a Mata Nativa apresentou a maior quantidade de ácaros e colêmbolos do a área de Eucalipto demonstrando que as condições diversificadas fornecidas por áreas de matas e florestas nativas permitem uma maior biodiversidade, devido à grande variedade de espécies vegetais e compostos orgânicos presentes na serrapilheira. Ferreira & Marques (1998) observaram que ocorreu uma diminuição na ordem de collembolos, tendo sua participação de apenas 1,7% na área de eucalipto (pelo método funil de Berlese), mostrando seu potencial bioindicador nestas áreas.

A área sob Eucalipto apresentou o menor teor total de ácaros e colêmbolos três meses analisada em comparação com as áreas de referencias. Um dos fatores importantes é a composição da serrapilheira, que era composta por 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; CURRY-LINDHAL 1972).

Tabela 1 - Abundância de famílias de ácaros e colêmbolos, nas áreas de eucalipto, campo nativo e mata nativa, coletados nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2009

Relação de famílias Ácaros/Colêmbolos	Eucalipto			Campo Nativo			Mata Nativa		
	J	F	M	J	F	M	J	F	M
Ácaros									
<i>Acaridae</i>			5	21	1	5	1		
<i>Ascidae</i>	1				1	2	8	7	8
<i>Cunaxidae</i>			3	7				3	4
<i>Eriophyidae</i>							1		
<i>Eupodidae</i>				2	2	3	12		6
<i>Galumnidae</i>			2	1					1
<i>Mesostigmatas (ordem)</i>							7		1
<i>Oribatidae</i>	5	11	1	1	16	5	11	12	14
<i>Pachygnathidae</i>	11	10	7	1	5	1		12	
<i>Penthalodidae</i>					2				
<i>Prostigmatas (ordem)</i>							1		
<i>Tarsonemidae</i>		3							
<i>sp2*</i>							1		
<i>sp3*</i>							1		1
<i>sp7*</i>									1
Nº de ácaros	17	24	18	33	27	16	43	34	36
Riqueza	3	3	5	6	6	5	9	4	6
Colêmbolos									
<i>Entomobryidae</i>	1		7		1	1	2	10	9
<i>Hipogastroiridae</i>			1					28	2
<i>Onychiuridae</i>	2	1			1	1	42	8	4
<i>Poduridae</i>		4						1	
<i>Symphyleonidae</i>								2	4
Nº de Colêmbolos	3	5	8	-	2	2	44	49	19
Riqueza	2	2	2	-	2	2	2	5	4
Totais	20	29	26	33	29	18	87	83	55

* sp2, sp3 e sp7 são espécies de ácaros que não foi possível a identificação em famílias

A flutuação populacional de algumas famílias pode estar ligada com sua sensibilidade a diversos fatores proposto pelo ambiente e os efeitos da vegetação, já que este comportamento foi diferente nas três áreas. A presença das famílias de ácaros foi bastante distinta, algumas famílias foi observada em apenas um mês dos três analisados *Ascidae*, *Penthalodidae*, *Tarsonemidae* e *sp2* apenas a família *Oribatidae* teve a presença continua em todos os meses.

A presença dos colêmbolos também foi bastante distinta apresentando ausente no janeiro na área de Campo Nativo e na área Mata Nativa a família dos *Onychiuridae* variou de 42 em janeiro e 4 em março/2008 (Tabela 1). Segundo Baretta *et al.*(2008) em um trabalho que analisou a diversidade de colêmbolos em área de florestas com *Araucaria angustifolia*, observou que a presença ou ausência de determinada família

de *Collembola* nas áreas estudadas foi bastante variável, aparentemente não apresentando uma regra lógica. A área de eucalipto apresentou o maior número de colêmbolos com total de 16, em comparação com a área de Campo Nativo que foi apenas de 4 indivíduos.

Índice de Shannon H e Dominância D

As áreas de referenciais (Campo Nativo e Mata Nativa) apresentaram diversidades superiores com a área de Eucalipto, pelo índice de Shannon (H) em todos os meses estudados, na área de eucalipto, no decorrer dos meses houve um aumento na diversidade de 1,157 em janeiro, 1,413 em fevereiro e 1.954 em março. Foi observado o mesmo comportamento nos outros dois locais (Tabela 2).

Tabela 2 - Diversidade de Shannon (H) e Dominância (D) de ácaros e colêmbolos nas áreas estudadas

	Shannon (H)			Dominância (D)		
	Janeiro	Fevereiro	Março	Janeiro	Fevereiro	Março
Eucalipto	1,157	1,413	1,954	1,056	0,429	0,426
Campo Nativo	1,104	1,630	2,086	0,682	0,676	0,815
Mata Nativa	1,744	1,966	2,463	0,382	0,231	0,246

A maior dominância da mesofauna foi na área de Eucalipto em comparação com suas respectivas áreas de referência (Campo e Mata Nativa) devido à presença da família de ácaros *Pachygnathidae*, e observou e uma diminuição da dominância durante o decorrer dos meses (Tabela 2).

As maiores diversidade que de ácaros e colêmbolos foram observadas nas áreas de Mata Nativa e de Campo Nativo, em relação na dominância de espécies a Mata Nativa foi o ambiente com a menor alteração (Tabela 2). De acordo com Vallejo *et al.* (1987) a maior diversidade da biota do solo na mata é devido a presença de uma maior variedade e

disponibilidade de compostos orgânicos presentes na serrapilheira. Para Primavesi (1999), o aumento da diversidade de seres vivos no solo é determinado pela quantidade de alimento existente no local.

O aumento do índice de Shannon no eucalipto pode ser devido ao aumento da oferta de alimentos para os microartropodes. A composição, distribuição e densidade da acarofauna edáfica varia de acordo com a profundidade do solo, o tamanho dos ácaros, a localidade e a estação do ano (WALLWORK 1970, COLEMAN & CROSSLEY Jr., 1996). De acordo com Corrêa Neto *et al.* (2003), em um trabalho desenvolvido, buscou analisar a quantidade cedida de material orgânico em uma área de eucalipto com a diversidade de

organismos da mesofauna pelo índice de Shannon, observou um aumento na diversidade a partir do teor de serrapilheira do que da temperatura do mês de coleta, e constatou que quanto maior o teor de material orgânico maior a diversidade da mesofauna.

Similaridade entre as áreas

Os organismos da mesofauna encontrados nas três áreas nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2009, foi desenvolvido uma análise de agrupamento que foi obtido através da presença e ausência de ácaros e colêmbolos edáficos.

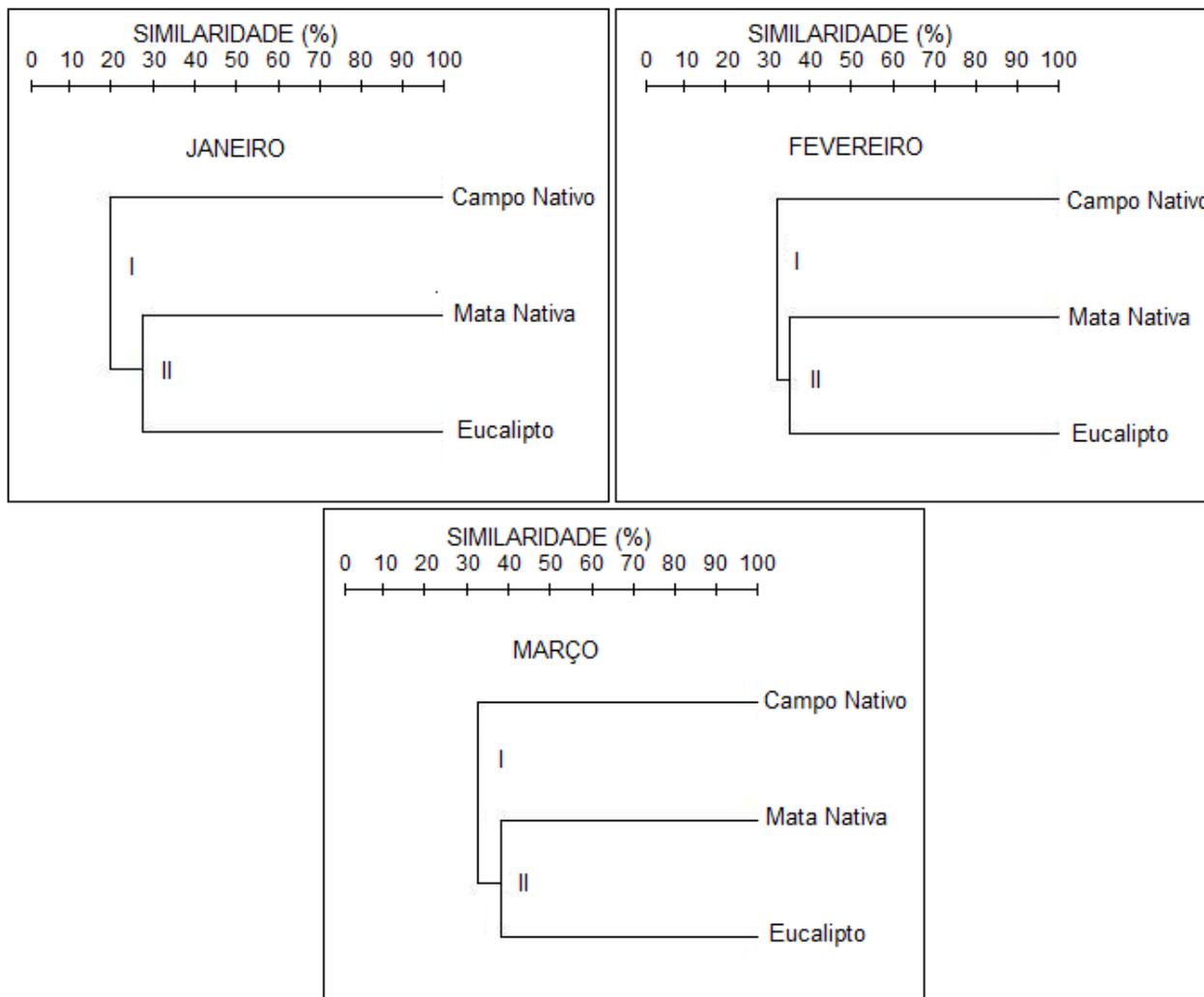


Figura 1 - Índice de Similaridade (%) comparando as áreas com a presença ou ausência de ácaros e colêmbolos

A partir das análises de todas as famílias de ácaros e colêmbolos capturados, observou-se o grau de similaridade das áreas e obteve-se a formação de dois grupos: I, formado pelo Campo Nativo, e o grupo II, pela Mata Nativa e eucalipto (Figura 1).

No mês de janeiro a similaridade entre as áreas de Mata Nativa e Eucalipto foi de 28,0%, enquanto que o Campo Nativo registrou 20,0%, indicando que a área de eucalipto tem a composição faunística mais próxima da Mata Nativa, estas proximidades das áreas de eucalipto e Mata Nativa é devido a presença de famílias de colêmbolos. Vallejo *et al.* (1987)

observaram que a maior riqueza de espécies da mesofauna são encontradas em áreas de matas por possuírem maior teor de matéria orgânica e que as matas servem de proteção contra raios solares e o aumento da temperatura.

Em fevereiro ocorreu aumento na similaridade entre as áreas de Mata Nativa e Eucalipto passando de 28,0% para 35,0% e no Campo Nativo de 20,0% para 31,0%, já no último mês de observação a similaridade da Mata Nativa com a área de Eucalipto subiu para 39% e o Campo Nativo continuou com 31,0%, mostrando que o Campo Nativo se mantém estável nas alterações da composição da mesofauna edáfica (Figura 1).

A partir das análises da diversidade da mesofauna em áreas nativas e no cultivo de Eucalipto, podemos entender o comportamento destes indivíduos e observar futuros potenciais bioindicadores de alterações. Segundo Damé *et al.* (1996), a presença de ácaros e colêmbolos serve como indicador da condição biológica do solo, dada sua sensibilidade às alterações ambientais.

CONCLUSÃO

A área com cultivo de Eucalipto influenciou na composição de artrópodes (ácaros e colembolas), tendo a menor riqueza e diversidade de organismos entre todas as áreas avaliadas. A área de eucalipto favoreceu a dominância da família de ácaro Pachygnathidae.

AGRADECIMENTOS

Ao pós-doutorando, Pesquisador em Acarologia Agrícola, Dr. Jeferson Luiz de Carvalho Mineiro, do Instituto Biológico de Campinas, SP, por ter dedicado seu tempo para as orientações nas classificações dos ácaros e pela amizade.

A todos os integrantes do Laboratório de Microbiologia, do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

À Capes e ao CNPq, pelas bolsas de mestrado e doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARETTA, D.; FERREIRA, C.S.; SOUSA, J.P. *et al.* Colêmbolos (hexapoda: collembola) como bioindicadores de qualidade do solo em áreas com Araucaria angustifolia, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, p.2693-2699, 2008.
- COLEMAN, D.C. & CROSSLEY, D.A. **Fundamentals of soil ecology**. San Diego, California: Academic Press, 1995, 205p.
- CORRÊA NETO, T. DE A.; PEREIRA, M.G.; CORREA, M.E.F. *et al.* Deposição de serrapilheira e mesofauna edáfica em áreas de eucalipto e floresta secundária. **Floresta e Ambiente**, v.8, n.1, p.70-75, 2001.
- CURRY-LINDHAL, K. **Ecologia**: conservar para sobreviver. São Paulo: Cultrix, 1972, 390p.
- DAMÉ, P.R.V.; QUADROS, F.L.F.; KERSTING, C.E.B. *et al.* Efeitos da queima seguida de pastejo ou diferimento sobre o resíduo, temperatura do solo e mesofauna de uma pastagem natural. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, p.391-396, 1996.
- DUARTE, M.M. Abundância de microartrópodes do solo em fragmentos de mata com araucária no sul do Brasil. **Iheringia Série Zoológica**, Porto Alegre, v.94, n.2, p.163-169, 2004.
- FERREIRA, R.L.; MARQUES, M.M.G.S.M. A fauna de artrópodes de serrapilheira de áreas de monocultura com *Eucalyptus* sp. e mata secundária heterogênea. **Anais Soc. Entomol**, Brasil, v.27, n.3, p.395-403, 1998.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST - Palaeontological Statistics, ver. 1.69, June, 2007. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past/>. Acesso: 5 jan. 2009.
- LEIVAS, F.W.T & FISCHER, M.L. Avaliação da composição de invertebrados terrestres em uma área rural localizada no município de Campina Grande do Sul, Paraná, Brasil. **Biotemas**, Santa Catarina, v.21, n.1, p.65-73, 2008.
- MELO, L.A.S.; LIGO, M.A.V. Amostragem de solo e uso de "litterbags" na avaliação populacional de microartrópodos edáficos. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v.56, n.3, p.523-528, 1999.
- MOORE, J.C.; HUNT, H.W.; ELLIOTT, E.T. Interactions between soil organisms and herbivores. In: BARBOSA, P.; KIRSCHIK, V.; JONES, C. (eds.) **Multitrophic-level interactions among microorganisms, plants and insects**. New Wiley: John Wiley, 1991, 385p.
- MORSELLI, T.B.G.A. **Biologia do solo**. Pelotas-RS: UFPel, (Apostila de acompanhamento de disciplina). 2007, 145p.
- OLIVEIRA, A.R. **Efeito do *Bacculovirus anticarsia* sobre *Oribatida* edáficos (Arachnida: Acari na cultura da soja, 1999. 69p.** Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**. São Paulo: Nobel, 1999. 549p.
- RAGA, A; SATO, M.E. **Mini curso sobre acarologia agrícola**. Apostila. Instituto Biológico. Campinas, SP, 2005. 74p.
- RICE, E.L. **Allelopathy**. New York: Academic Press, 1974, 266p.
- SANTANA, R.C.; BARROS, N.F.; LEITE, H.G.; COMERFORD, N.B. *et al.* Estimativa de biomassa de plantas de eucalipto no Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.4, p.697-706, 2008.
- SEASTEDT, T.R. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. **Annual Review of Entomology**, v.29, p. 25-46, 1984.
- VALLEJO, L.R.; FONSECA, C.L.; GONÇALVES, D.R.P. Estudo comparativo da mesofauna do solo entre áreas de *Eucalyptus citriodora* e mata secundária heterogênea. **Revista Brasileira de Biologia**, v.47, p.363-370 1987.
- WALLWORK, J.A. **Ecology of soil animals**. England: McGraw-Hill Publishing Company Ltd., 1970. 283p.