



## Influência dos diferentes usos do solo sobre a meso e macrofauna edáfica.

**MANFIO<sup>1</sup>, Júlia Caetano; ROSA<sup>2</sup>, Genesio Mario da; ZENI<sup>3</sup>, Cibele; SILVA<sup>4</sup>, Juliano Cesar da; ROPPA<sup>5</sup>, Alex.**

Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte – RS, *campus* de Frederico Westphalen, RS, Brasil.

<sup>1</sup>julia\_manfio@yahoo.com.br, <sup>2</sup>genesiomario@yahoo.com.br, <sup>3</sup>cibezezeni@hotmail.com,

<sup>4</sup>julianocesaragro@hotmail.com, <sup>5</sup>alex\_nico1993@hotmail.com.

### Resumo

A fauna do solo é um importante indicador de qualidade ambiental. Através de sua quantificação e qualificação é possível identificar a influência dos sistemas de produção sob a diversidade da fauna, pois esta associada à decomposição e ciclagem de nutrientes do solo e das plantas, bem como a disponibilidade de alimentos. A região noroeste do Rio Grande do Sul tem como principal atividade econômica a agricultura e, na maioria dos casos, utiliza defensivos agrícolas e fertilizantes integrados ao plantio e manejo dos cultivos que podem causar, além da contaminação do solo e corpos hídricos, a redução da diversidade de organismos edáficos. Este trabalho apresenta uma avaliação da meso e macrofauna edáfica presentes em quatro áreas com diferentes tipos de uso do solo (lavoura, várzea, campo e mata), realizado inverno e na primavera. A partir da avaliação da fauna edáfica é possível reconhecer que áreas com menor influência antrópica e cultivadas por plantio direto, com menor revolvimento do solo e deposição de serrapilheira propiciam um habitat favorável aos organismos edáficos. O maior teor de matéria orgânica e menor compactação do solo colaboram para o desenvolvimento da diversidade de indivíduos no solo e a densidade da fauna edáfica pode ser influenciada pela variação de temperatura durante o ano.

Palavras-chave: Fauna edáfica. Solo. Indicador ambiental.

Área Temática: Impactos Ambientais.

## Influence of different uses of soil about the edaphic meso and macrofauna

### Abstract

*The fauna of the soil is an important indicator of environmental quality. By its quantification and qualification it is possible to identify the influence of the production systems on the diversity of the fauna, because it is associated to the decomposition and nutrient cycling of the soil and the plants, as well as the food availability. The northwest region of Rio Grande do Sul has the agriculture as main economic activity that, most times, uses pesticides and fertilizers integrated to the plantation and management of crops that may cause, besides contamination of the soil and water, the reduction of the diversity of edaphic organisms. This work presents an evaluation of edaphic meso and macrofauna present in four areas with different kinds of soil use (farming field, lowland, field and forest), realized in winter and spring. From edaphic fauna evaluation it was possible recognize the areas with lower antrophic influence and farming with direct planting with lower soil revolving and deposition*



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

*of litter provides a favorable habitat to edaphic organisms. The higher content of organic matter and the lower soil compaction contributed to development of soil individuals' diversity and the edaphic fauna density can be influenced by the temperature range in the year*

*Key words: soil fauna, soil, environmental indicator*

*Theme area: environmental impacts.*



## 1 Introdução

O vocábulo empregado para caracterizar os invertebrados que passam toda a vida ou parte dela no solo é fauna edáfica. Segundo Reichert (2009), estes indivíduos que constituem a fauna edáfica podem ser agrupados de acordo com seu tamanho, mobilidade, adaptação, habitat, ciclo de vida entre outras características. A fim de facilitar a identificação dos organismos do solo, Lavelle et al. (1994), classificou-os em microfauna; mesofauna abrangendo organismos entre 0,2 a 4 mm de diâmetro corporal e macrofauna que compreende organismos com diâmetro corporal superior a 4 mm.

Os organismos presentes no solo podem determinar as características e a qualidade de um solo (CORREIA & OLIVEIRA, 2000), pois variáveis como o clima, o tipo de solo, o teor de matéria orgânica e a forma de manejo do solo podem influenciar na diversidade e densidade destes organismos (REICHERT, 2009).

A fauna edáfica é tida como bioindicador da qualidade ambiental, por possuir elevado grau de sensibilidade às alterações dos ecossistemas, além de possibilitar avaliação do funcionamento de um sistema de cultivo, pois desempenha importantes funções como a ciclagem de nutrientes e decomposição da matéria orgânica (CORREIA & OLIVEIRA, 2000).

O noroeste do Estado do Rio Grande do Sul dispõe de uma abundante biodiversidade e tem como principal atividade a agricultura, envolvendo diversas culturas e diferentes métodos de manejo do solo. Na agricultura são empregados agrotóxicos e fertilizantes que podem causar a contaminação do solo e corpos hídricos, e a redução da biodiversidade. Sendo a diversidade da fauna edáfica um indicador da qualidade do solo (CORREIA et al., 1995), sensível ao manejo, aos impactos antropogênicos, bem como as propriedades inerentes ao próprio ecossistema, tais como mudanças climáticas (SILVA et al., 2009), cada espécie responde de forma diferente a esses impactos.

Deste modo, a quantificação e a qualificação dos organismos edáficos em diferentes áreas permite que seja avaliada a qualidade do solo, para prevenir e remediar os impactos decorrentes do manejo inadequado do solo.

## 2 Metodologia

O trabalho foi conduzido na área experimental do Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul, *campus* da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Frederico Westphalen no estado do Rio Grande do Sul. A área encontra-se na latitude 27° 25' 43" S, longitude 53° 43' 25" W e altitude média de 488 m. Köppen (1936) classifica o clima da região como subtropical úmido, tipo Cfa, com temperatura do mês mais frio entre -0 C e 18 C, a temperatura do mês mais quente é superior a 25 C e a precipitação média anual é de 2.100 mm.

Foram selecionadas quatro áreas para conduzir o estudo: área de lavoura cultivada com *Avena strigosa* e conduzida por plantio direto com mínimo revolvimento do solo e deposição de serrapilheira; área de várzea; área de campo nativo e área de mata nativa. Considerando os diferentes usos do solo foram instaladas armadilhas Provid (CONCEIÇÃO et al., 2001), que constituem-se de uma garrafa PET de dois litros, com quatro aberturas retangulares de 6 x 4 cm localizadas a 20 cm de sua base.

Na primeira avaliação, realizada no mês de junho de 2012, foram coletadas três amostras de solo em cada área para avaliar a densidade do solo, umidade e teor de matéria orgânica, além da instalação das armadilhas para a captura da fauna edáfica.

A determinação da densidade foi realizada pelo método do anel volumétrico (BLAKE & HARTGE, 1986) com uma coleta de solo em cada área, com três repetições. O método do anel volumétrico consiste na coleta de amostras indeformadas ao cravar o anel no solo, em



#### 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

uma profundidade de aproximadamente 5 cm, até seu preenchimento total. Após, os anéis com as amostras de solo foram levados para o laboratório para a pesagem do solo úmido contido nos anéis e submetidos à estufa em temperatura de 105°C durante 24 horas. A partir dos valores de pesagem obteve-se a densidade do solo.

Para a avaliação do teor de matéria orgânica do solo foram coletadas em cada área 100 g de solo, com três repetições por área, totalizando doze coletas. O método utilizado na avaliação da matéria orgânica do solo foi o de Walkley & Black (1934). Este consiste na oxidação por solução sulfocromica com calor externo e determinação espectrofotométrica do Cr<sup>3+</sup>.

Em cada área escolhida foram instaladas três armadilhas do tipo Provid, totalizando doze coletas em cada avaliação, sendo realizada uma avaliação no mês de julho e uma no mês de outubro de 2012. Cada armadilha permaneceu a campo durante sete dias de modo que as bordas das aberturas da garrafa ficassem ao nível da superfície do solo, contendo 200 mL de solução de álcool 70% e quatro gotas de formol a 2% (figura 1).

O material coletado foi transferido da armadilha para um vidro e mantido em solução de álcool a 70% até a contagem e identificação da fauna em laboratório (RUPPERT & BARNES, 1996). A identificação e quantificação da meso e macrofauna edáfica foi realizada em placas de Petri, com auxílio da lupa binocular e literatura de apoio.

Figura 1 - Armadilha Provid implantada em área de lavoura.



Os organismos edáficos foram identificados e classificados por classe, subclasse e ordem. A diversidade da fauna edáfica nos diferentes usos do solo foi comparada pelo Índice de Margalef e pelo índice de diversidade de Shannon.

O Índice de Margalef é dado pela fórmula  $H = S-1/\log N$ . Onde S representa número de ordens e N é número total de indivíduos do tratamento. E o índice de diversidade de Shannon (H) definido por:  $H = -\sum pi * \log pi$ , com  $pi = ni/N$  onde ni indica o número de indivíduos em cada ordem e N é o somatório da densidade total da área (Shannon & Weaver, 1949).

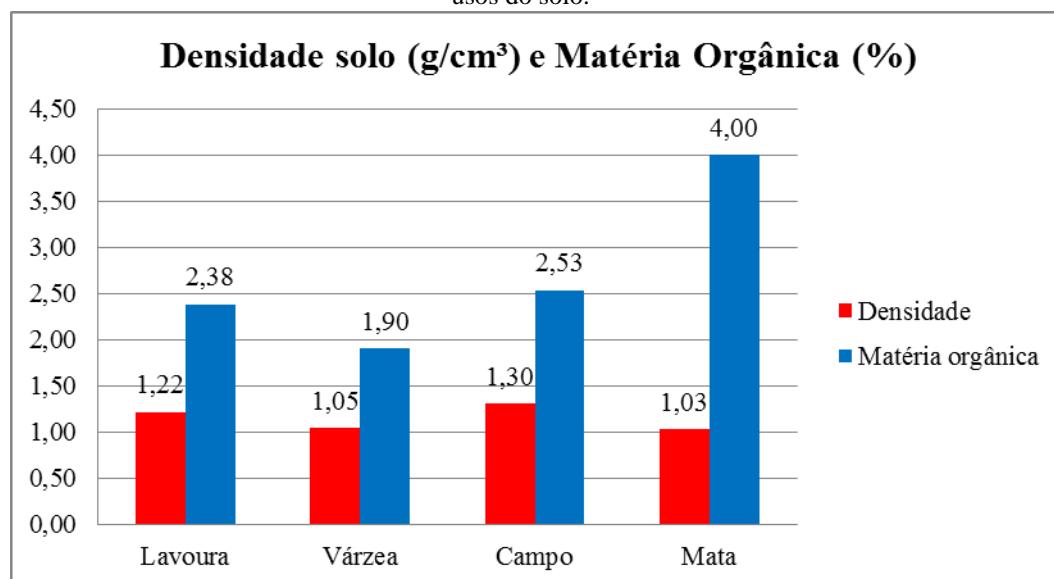
Durante o período de uma semana antes da instalação das armadilhas até o dia da retirada, foi monitorada a temperatura média diária e a precipitação acumulada diária através do sítio virtual do Instituto Nacional de Meteorologia, a fim de estabelecer a relação do clima com a densidade e diversidade da fauna edáfica.



### 3 Resultados

Os valores observados para a densidade do solo, matéria orgânica, no mês de julho de 2012, relacionados com os diferentes usos do solo estão apresentados na figura 2. Observa-se que a maior densidade do solo foi na área de campo nativo e a menor na mata. Esses valores de densidade condizem com Islam & Weil (2000) que afirmam que o solo de mata é menos denso, pois possui maior porosidade e mais estabilidade de agregados. Por outro lado, o alto valor de densidade encontrado no campo nativo pode ser, segundo Sattler (2006), devido ao pisoteio animal e o tempo de repouso insuficiente para proporcionar a regeneração da área.

Figura 2 – Gráfico relacionando os valores de densidade ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) e matéria orgânica (%) aos diferentes usos do solo.



O maior teor de matéria orgânica do solo foi encontrado na mata seguido da área com campo nativo, lavoura e várzea.

O total de organismos coletados nas duas avaliações realizadas foi 19.975, distribuídos em dezesseis ordens, uma classe e uma subclasse da meso e macrofauna edáfica. As ordens que apresentaram maior ocorrência foram: Araneae, Collembola, Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Hemiptera, Dermaptera, e Orthoptera, além da subclasse Acarina (tabela 1).

As ordens, classes e subclasses que ocorreram em poucas armadilhas e com menor densidade foram classificadas como “outros”, e compreendem as ordens Isoptera, Blattaria, Lepidoptera, Odonata, Pulmonata e a classe Diplopoda, além de larvas e cinco tipos de indivíduos não identificados.

Tabela 1 – Fauna edáfica coletada nos meses de julho e outubro de 2012 em áreas de diferentes usos do solo.

1ª Avaliação – Julho de 2012				
Fauna	Lavoura	Várzea	Campo	Mata
Araneae	3	7	9	19
Collembola	295	127	8343	53
Dermaptera	0	7	37	29
Diptera	28	33	66	32
Hymenoptera	58	85	61	147
Hemiptera	11	6	20	9



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

Coleoptera	3	4	4	11
Orthoptera	3	5	1	7
Acarina (subclasse)	8	0	5	16
Densidade da fauna	411	275	8549	339
Número de ordens	9	9	12	13
<b>2ª Avaliação - Outubro de 2012</b>				
Araneae	55	14	39	61
Collembola	7221	71	489	221
Dermoptera	9	0	10	8
Diptera	59	15	39	37
Hymenoptera	524	176	203	74
Hemiptera	40	2	6	30
Coleoptera	216	11	26	146
Orthoptera	31	15	12	24
Acarina (subclasse)	206	5	38	51
Densidade da fauna	8487	316	904	694

Com base nos resultados das análises de densidade do solo, matéria orgânica do solo e meso e macrofauna edáfica observou-se que a área de várzea, com menor teor de matéria orgânica, apresentou menor diversidade e densidade de indivíduos edáficos, comparado com as demais áreas estudadas. Entende-se por diversidade, nesse estudo, os diferentes organismos classificados em nível de classe, subclasse e ordem. Observou-se que em ambas as avaliações a área de mata apresentou maior densidade e diversidade de organismos edáficos, elevado teor de matéria orgânica e baixa densidade do solo.

A diversidade da fauna edáfica existente nas áreas de várzea e mata é explicada por Lavelle e Spain (2001), que atribuem a diversidade da fauna edáfica à adição de material orgânico no sistema, por meio de resíduos animais, vegetais e de raízes, pois além de fornecer alimento, esses resíduos propiciam um habitat favorável ao desenvolvimento de organismos edáficos.

Verificando a diversidade pelo Índice de Margalef e pelo Índice de Shannon a diversidade da área de mata se sobressai em relação às áreas lavoura, várzea e campo (tabela 2).

Tabela 2 – Diversidade da fauna edáfica em cada área de solo nas diferentes avaliações.

<b>1ª Avaliação</b>				
Diversidade	Lavoura	Várzea	Campo	Mata
Índice de Margaleff	3,06	3,28	2,80	4,74
Índice de Shannon	0,43	0,60	0,07	0,73
<b>2ª Avaliação</b>				
Índice de Margaleff	4,07	3,60	5,07	5,98
Índice de Shannon	0,27	0,57	0,57	0,78

Nas avaliações realizadas, 48% dos indivíduos edáficos foram encontrados na coleta do mês de julho e 52% no mês de outubro totalizando 19.975 indivíduos. Segundo Kühnelt (1961), a densidade da fauna edáfica, pode ser influenciada pelas estações do ano, e as oscilações de tempera causam migrações da fauna do solo. A baixa densidade da fauna no



período deve-se as temperaturas inferiores a 10°C ocorridas no mês de julho (figura 3) e conforme estudos realizados por Kühnelt (1961) que indicam um decréscimo de indivíduos no inverno com um acréscimo no verão e no outono.

Quanto à precipitação no mês de julho (figura 4), houve grande acúmulo nos dias anteriores a instalação das armadilhas, o que pode ter reduzido o número de organismos capturados (LUDWIG et al., 2012).

Figura 3 – Gráfico da temperatura monitorada durante sete dias antes da implantação das armadilhas no solo até o dia da retida.

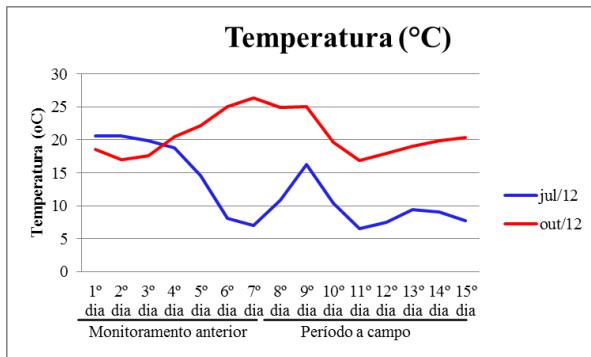
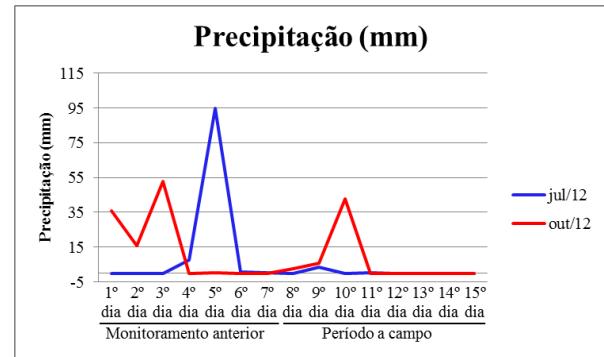


Figura 4 – Gráfico da precipitação diária acumulada durante sete dias antes da implantação das armadilhas no solo até o dia da retida.



#### 4 Conclusão

Os manejos do solo proporcionam diferentes diversidades de organismos edáficos;

O solo de mata nativa foi o que apresentou a menor densidade e os maiores teores de matéria orgânica e diversidade da fauna edáfica;

A área de várzea apresentou a menor diversidade e densidade de fauna edáfica, bem com, o menor teor de matéria orgânica;

A temperatura afeta a densidade e a diversidade dos organismos edáficos.

#### Referências

- BLAKE, G. R.; HARTGE, K. H. Bulk density. In: KLUTE, A., **Methods of soil analysis**. 2. ed. Madison, American Society of Agronomy, v. 1, 1986, p. 363-375.
- CONCEIÇÃO, P. C.; BOCK, V. D.; PORT, O.; SILVA, D. M.; SILVA, R. F.; ANTONIOLLI, Z. I. Avaliação de um método alternativo à armadilha de Tretzel para coleta da fauna edáfica. In: XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Londrina (PR), 2001.
- CORRÊIA, M. E. F.; FARIA, S. M.; CAMPOLLO, E. F.; FRANCO, A. A. Organização da comunidade de macroartrópodos edáficos em plantio de eucalipto e leguminosas arbóreas. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Viçosa, 1995. Anais do XXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Viçosa, 1995.
- CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Fauna do solo: aspectos gerais e metodológicos. Seropédica: EMBRAPA AGROBIOLOGIA, p. 46, 2000.



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Estações Automáticas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: out. 2012.

ISLAM, K. R.; WEIL, R.R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v. 79, p. 9-19, 2000.

KÖPPEN, W. Das geographische system der klima. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Ed.). **Handbuch der Klimatologie**. Berlin: 1936. v. 1, p. 1-44, part C.

KÜHNELT, W. **Soil biology**: with special reference to the animal kingdom. London: FABER AND FABER, 1961. 397 p.

LABELLE, P.; DANGERFIELD, M.; FRAGOSO, C.; ESCHENBRENNER, V.; LOPEZHERNANDEZ, D.; PASHANASI, B.; BRUSSARD, L. The relationship between soil macrofauna and tropical soil fertility. In: **THE BIOLOGICAL MANAGEMENT OF TROPICAL SOIL FERTILITY**, P.L. Woomer, M.J. Swift (eds.). New York: WILEY-SAYCE PUBLICATION, p. 137-169, 1994.

LABELLE, P.; SPAIN, A.V. **Soil ecology**. Dordrecht: KLUWER ACADEMIC, 2001.

LUDWIG, R. L.; PIZZANI, R.; SCHAEFER, P. E.; GOULART, R. Z.; LOVATO, T. Efeito de diferentes sistemas de uso do solo na diversidade da fauna edáfica na região central do rio grande do sul. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.14, p. 485-495, 2012.

REICHERT, J. M. et al. **Solos Florestais**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. São Paulo: Rocca, 1996. 1074 p.

SATTLER, M. A. **Variabilidade espacial de atributos de um Argissolo vermelho-amarelo sob pastagem e vegetação nativa na bacia hidrográfica do Itapemirim**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2006.

SHANNON, C., WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Chicago: UNIVERSITY OF ILLINOIS PRESS, 1949.

SILVA, C. F.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F.; SILVA, E. M. R. Fauna edáfica em áreas de agricultura tradicional no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar em Ubatuba (SP). **Revista de Ciências Agrária**, Belém, v. 52, p. 107-115, 2009.

WALKLEY, A.; BLACK, I.A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Science**, Baltimore, v.37, p. 29-38, 1934.