

IMPACTO DE UM SISTEMA DE PASTAGEM TROPICAL SOBRE A MACROFAUNA DE INVERTEBRADOS DO SOLO

J. Brigante (PPG-ERN – UFSCar/São Carlos/SP; CNPDIA/EMBRAPA (janete@cnpdia.embrapa.br), A. Pasini (Depto. de Agronomia - UEL/Londrina/PR), J. C. Fogo (Depto. de Estatística – UFSCar/São Carlos/SP), O. Primavesi (CPPSE/EMBRAPA/São Carlos/SP) e M. F. Guimarães (Depto. de Agronomia – UEL/Londrina/PR) e M. Brossard (CPAC/EMBRAPA/Brasília/DF).

ABSTRACT

SOIL MACROINVERTEBRATES AS AFFECTED BY A TROPICAL PASTURES SYSTEM.

The density and biomass of soil macroinvertebrates in pasture (*Brachiaria decumbens* and *Panicum maximum* cv. Tobiata) and natural systems, located at the Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste-EMBRAPA were evaluated and soil temperature and moisture data of soil were collected. These data were submitted to the statistical Analysis of Correspondence. The results showed that the arthropod fauna was affected by kind of pasture and microclimatic conditions, mainly that of litter inhabitants. These effects were less intensive in the natural system. Earthworms, termites, ants and bugs were stimulated in the pasture soil and therefore increasing the biomass.

Key words: biomass, multivariate statistical, litter, climatic conditions, monoliths.

INTRODUÇÃO

Os problemas ligados às intervenções antrópicas no ambiente e a prática de uso do solo com pastagens tem aumentado nos últimos anos, direcionando os estudos de ecologia do solo para o desenvolvimento de abordagens experimentais multifatoriais, ou seja, integrando os componentes físicos e químicos. Recentemente tem sido contemplado o componente biológico, considerado fundamental nessa abordagem experimental (WALWORK, 1976; HOLE, 1981; WHITFORD, 1996). Entre o componente biológico do solo está a macrofauna de invertebrados atuando diretamente na produtividade dos ecossistemas edáficos, especialmente os tropicais (LAL, 1991). Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a macrofauna invertebrada de um latossolo sob condições de pastagens e de vegetação natural.

MATERIAL E MÉTODOS

A área sob estudo localiza-se no Município de São Carlos-SP, no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste-CPPSE-EMBRAPA. O clima é mesotérmico brando (tropical de altitude) do tipo Cwa, segundo Köppen e a região situa-se na interface do domínio fitogeográfico de Cerrado e de Mata Atlântica. As áreas amostradas foram constituídas por duas pastagens: *Brachiaria decumbens*, ou capim-braquiária; *Panicum maximum* cv. Tobiata e uma mata Mesófila Semidecídua, todas sobre Latossolo Vermelho-Amarelo.

Foi realizada uma coleta da macrofauna no período seco (agosto de 1998) e outra no período úmido (março de 1999), sendo também monitoradas a temperatura e a umidade do solo. As coletas de solo seguiram as recomendações de ANDERSON & INGRAM (1995) utilizando blocos de solo ou monólitos, nas dimensões de 25x25x30 cm. Foram retirados dez monólitos das áreas em cada coleta e segmentados em serapilheira, 0-10, 10-20 e 20-30 cm de profundidade. Retiraram-se manualmente os componentes da macrofauna do solo, estimando-se a densidade populacional (ind/m²) e a biomassa (gmf/m²). Os dados foram submetidos a uma Análise de Correspondência Múltipla (FINE, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variabilidade da densidade populacional e da biomassa da macrofauna foi alta, podendo ser confirmado pelos valores de desvio-padrão (Tabela 1). Houve destaque para o solo com braquiária que apresentou, no período seco, uma densidade populacional de 6.236 ind./m², seguido do solo da mata com 2.500 a 3.000 ind./m² no período seco e úmido, respectivamente. Por essa tabela, observou-se também que a biomassa de macrofauna foi maior no solo das pastagens. Nas pastagens, a redução da biomassa vegetal transpirante possivelmente provocou alterações pedoclimáticas, resultando em solos mais quentes e úmidos, particularmente nos primeiros 15 cm de profundidade, sendo que os grupos de macrofauna analisados responderam diferentemente a essas alterações, estimulando ou inibindo o seu desenvolvimento. Formigas, térmitas, minhocas e hemípteros, foram os grupos mais expressivos ocorrendo em todos os sistemas estudados. Houve um predomínio de formigas no solo da mata, térmitas na braquiária e minhocas no tobiata. Entre os hemípteros, o grupo encontrado em maior número foi o do percevejo-castanho (*Scaptocoris castanea*).

Na mata, o aumento da temperatura e da umidade foi favorável às térmitas, que variaram de 6% no período seco para 62% no período úmido. Nos solos cultivados com braquiária, a dinâmica da população de térmitas mostrou-se inversa à observada na mata, com 68% de ocorrência no período seco e uma redução para 27% no período úmido. As minhocas, por sua vez, foram favorecidas pelas pastagens e por solos mais úmidos e quentes. Da totalidade de minhocas encontradas 9,86% ocorreram na mata e 90,14% nas pastagens, sendo que 54,6% dessas ocorreram no tobiatã. No tobiatã observou-se uma maior acumulação de material orgânico sobre o solo durante o período estudado, especialmente em função da prática de manejo adotada que permitiu um maior retorno dessa biomassa verde ao solo. Quanto aos principais grupos da fauna do solo em termos de biomassa nos diferentes tratamentos, foram registradas minhocas no tobiatã, térmitas e minhocas na braquiária e diplópodos na mata.

A partir da Análise de Correspondência Múltipla (Figura 1, A e B) pôde ser observada uma redução na porcentagem de associação de importantes grupos, quando comparado com a mata, tais como diplópodos, quilópodos, aranhas, moluscos, entre outros, especialmente habitantes da serapilheira. Dos grupos analisados, a maioria apresentou forte associação com os primeiros 10 cm do solo, conferindo a essa camada uma alta dinamicidade de suas populações, sugerindo que esse nível concentra grande parte das interações biológicas.

O tipo de pastagem e a forma de manejo afetaram a dinâmica das comunidades de macrofauna (Figura 2). Os térmitas e besouros adultos, mostrando forte associação com o período seco e com os primeiros 10 cm, foram favorecidos no solo cultivado com braquiária. Da mesma forma, percevejos e minhocas associando-se fortemente com solo mais quente e úmido, apresentaram um desenvolvimento mais intenso no solo cultivado com tobiatã. A mata não mostrou forte associação por um período, principalmente devido a um grau maior de representatividade de seus grupos de macrofauna, com distintas exigências ecológicas. Porém, nesse solo foram observadas fortes associações com as aranhas e os caracóis, sendo esse último um indicativo de condições pedoclimáticas mais equilibradas nesse sistema, em relação às pastagens. A análise de correspondência múltipla mostrou ainda a relação entre a serapilheira e os grupos de formigas e diplópodos. Esse agrupamento isolou-se das demais relações, porém permaneceu no quadrante da mata, sinalizando uma contribuição reduzida desses importantes componentes para a dinâmica das comunidades de macrofauna nos sistemas de pastagens.

As alterações nas comunidades de macrofauna do solo, em nível de densidade populacional e de biomassa, foram mais intensas nas comunidades das pastagens, quando comparados com a mata. Nas pastagens estudadas houve predomínio de poucos grupos, tais como minhocas, térmitas, formigas e percevejos, porém, suas condições pedoclimáticas, de recursos alimentares e de diversidade de habitats, provavelmente limitaram a ocorrência de importantes grupos, especialmente aqueles habitantes da serapilheira e dos primeiros centímetros do solo, tais como moluscos, aranhas e quilópodos. Apesar da serapilheira das pastagens não apresentarem densidades populacionais de macrofauna tão altas quanto na mata, as altas densidades populacionais e biomassas encontradas no estudo do perfil, permitiram considerar essas pastagens como uma forma de uso do solo que não apresenta grandes prejuízos para a macrofauna. Porém, são necessários maiores estudos sobre a biodiversidade em termos de espécies, como também estudos sobre a ocorrência ou não do estreitamento da base genética dos diferentes grupos funcionais da macrofauna do solo, sob efeito do manejo, com conseqüentes alterações na estrutura trófica e na sustentabilidade do sistema.

Este trabalho fez parte do projeto temático «Agricultura de Precisão» em andamento no Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Instrumentação Agropecuária - CNPDIA/EMBRAPA/S. Carlos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. (eds) 1995. **Tropical soil biology and fertility – a handbook of methods**. 2ed. C. A. B. International.
- FINE, J. 1996. **Introdução aos métodos estatísticos multidimensionais a partir de exemplos**, DES-UFSCar & Rede PRESTA, São Carlos - SP.
- HOLE, F. D. 1981. Effects of animals on soil. **Geoderma**, 25: 75-112.
- LAL, R. 1991. Soil conservation and biodiversity. In: HAWKSWORTH, D. L. (ed.) 1991. **The biodiversity of microorganisms and invertebrates: its role in sustainable agriculture**. London: CAB International, p.89-104.
- WALWORK, J. A. 1976. **The distribution and diversity of soil fauna**. London: Academic Press, 355p.

WHITFORD, W. G. 1996. The importance of the biodiversity of soil biota in arid ecosystems. **Biodiversity and Conservation**, 5: 185-195.

Tabela 1: Densidade populacional e de biomassa de macrofauna do solo da mata e das pastagens, localizadas no CPPSE-EMBRAPA-S. Carlos-SP, coletados em dois períodos: agosto de 1998 (período seco) e março de 1999 (período úmido), abrangendo o perfil de 0 a 30 cm de profundidade, incluindo a serapilheira.

Table 1: Density and biomass of soil macroinvertebrates in pastures and natural system, located at the Centro de Pesquisas de Pecuária do Sudeste-EMBRAPA, São Carlos-SP, collected in dry and rainy season and between 0 and 30 cm of depth, except the litter.

Área	Período	Densidade (Ind./m ²)	Desvio padrão	Biomassa (gmf/m ²)	Desvio padrão
Mata	seco	2.579	925,40	15,5	7,4
	úmido	3.001	1.662	12,65	3,1
Tobiatã	seco	1.360	975,82	13,24	15,8
	úmido	1.902	1.377	21,63	11,6
Braquiária	seco	6.236	4.545	20,31	16,7
	úmido	1.393	912,62	15,85	13,8

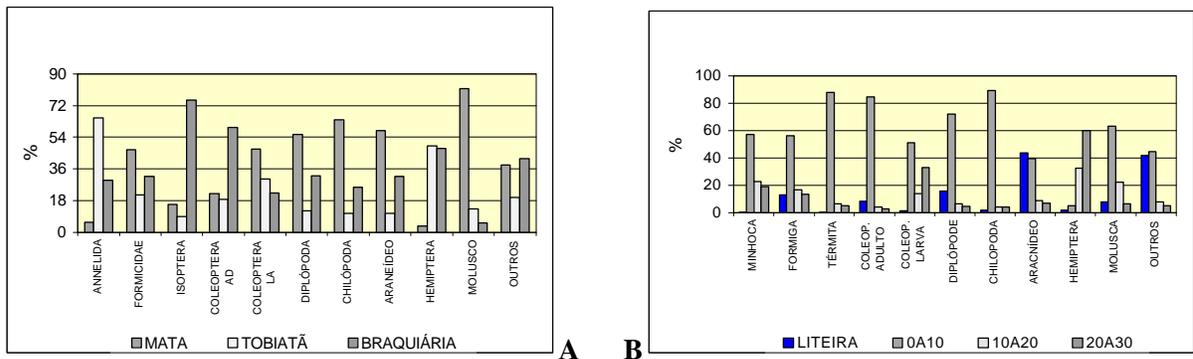


Figura 1: Grupos de macrofauna e tipo de sistema vegetal (A) e grupos de macrofauna e profundidade do solo (B). COLEOPTERA AD: besouros adultos; COLEOPTERA LA: larvas de besouros; SERAP.: serapilheira.

Figure 1: Macroinvertebrates groups and vegetal system (A) and macroinvertebrates groups and depth of soil (B). COLEOPTERA AD: adults of beetles; COLEOPTERA LA: larvae of beetles; SERAP.: litter.

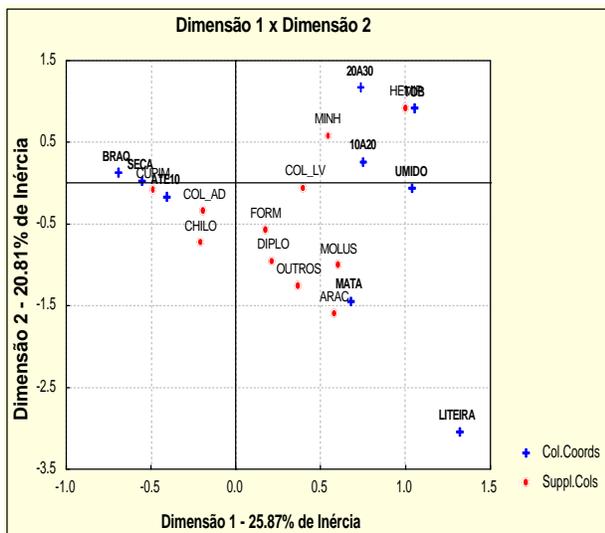


Figura 2: Diagrama de dispersão das categorias no primeiro plano fatorial, de onze diferentes grupos de macrofauna, em relação aos três tratamentos (mata, tobiatã e braquiária), aos dois períodos de coleta (seco e úmido) e quatro níveis do solo: serapilheira, 0-10, 10-20 e 20-30 cm. CUPIM: térmita (Isoptera); COL_AD: besouro adulto (Coleoptera); COL_LV: larva de besouro; CHILO: quilópodo (Chilopoda); FORM: formiga (Formicidae); DIPLO: diplópodo (Diplópoda); MINH: minhoca (Annelida); HEMI: percevejo (Hemiptera); ARAC: aranha (Araneídeo); MOLUS: caracol (Molusco); OUTROS: larvas e adultos de borboletas (Lepidoptera), cigarrinhas (Homoptera), grilos (Orthoptera), traças (Thysanura), baratas (Blattodea), Dermaptera, Crustáceo, Hymenoptera, Megaloptera e outras larvas não identificadas. LITEIRA= serapilheira.

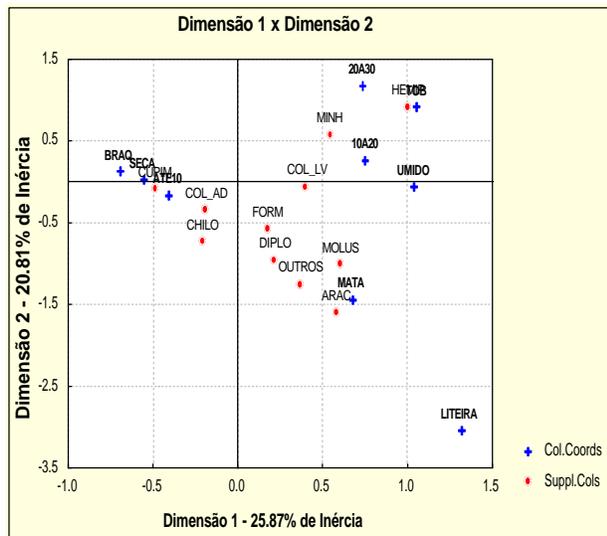


Figure 2: Class dispersion diagram in the first factorial plan of the eleven macroinvertebrates groups, between three treatments, in the dry and rainy season and in the litter, 0-10, 10-20 and 20-30 cm of depth. CUPIM: termite (Isoptera); COL_AD: adult of beetles (Coleoptera); COL_LV: larvae of beetle; CHILO: Chilopoda; FORM: ant (Formicidae); DIPLO: Diplópoda; MINH: earthworms (Annelida); HEMI: bedbug (Hemiptera); ARAC: spider (Araneae); MOLUS: snail (Gastropods); OUTROS, adults and larvae of butterfly (Lepidoptera), Homoptera, Orthoptera, Thysanura, Blattodea, Dermaptera, Crustáceo, Hymenoptera, Megaloptera and others. LITEIRA= litter.