

EFEITO DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS SOBRE A MACROFAUNA DO SOLO EM PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU¹

Paulo Francisco Dias², Sebastião Manhães Souto³, Maria Elizabeth Fernandes Correia³, Khalil de Menezes Rodrigues³, Avílio Antonio Franco³

ABSTRACT

EFFECT OF LEGUME TREES ON SOIL MACROFAUNA OF A *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU PASTURE

The objective of this research was to evaluate the effect of four legume tree species in a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pasture on soil macrofauna density and diversity, in a low natural fertility soil. The tree leguminous species introduced in the pasture were *Pseudosamanea guachapele*, *Mimosa artemisiana*, *Mimosa tenuiflora*, and *Enterolobium contortisiliquum*. The macrofauna sampling consisted in collecting six soil monoliths with 25 cm x 25 cm x 30 cm under tree canopies or in a transect in the single *Brachiaria* pasture. The densities varied from 602 individuals.m⁻² under the canopy of *E. contortisiliquum* to two individuals.m⁻² in the single pasture. The largest group richness was found under *M. tenuiflora* canopy (ten groups), followed by *P. guachapele* (nine groups), *E. contortisiliquum* (seven groups) and *M. artemisiana* (six groups). The leguminous species influence was related to N content and to C:N ratio of leaf material. *M. artemisiana* and *M. tenuiflora* favored the occurrence of Oligochaeta and Coleoptera larvae, while under the *P. guachapele* and *E. contortisiliquum* canopies Formicidae activity was more intense.

KEY WORDS: soil macrofauna, sylvipastoral systems, soil quality.

INTRODUÇÃO

Nos sistemas silvipastoris, os principais aportes orgânicos ao solo são resultantes da senescência do material foliar das árvores e da morte de raízes das gramíneas. A atividade da rizosfera e a posterior rizodeposição podem, inclusive, atuar na restauração de propriedades químicas e físicas do solo, como foi verificado em pastagens de *Digitaria decumbens*

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de quatro espécies leguminosas arbóreas, em uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com dois anos de estabelecimento, sobre a densidade e diversidade da macrofauna de um planossolo de baixa fertilidade natural. As espécies arbóreas introduzidas na pastagem foram: *Pseudosamanea guachapele*, *Mimosa artemisiana*, *Mimosa tenuiflora* e *Enterolobium contortisiliquum*. A amostragem da macrofauna consistiu na retirada de seis monolitos de solo com 25 cm x 25 cm x 30 cm sob a copa das árvores ou em um transecto na pastagem solteira. As densidades variaram de 602 indivíduos.m⁻² sob a copa de *E. contortisiliquum* a dois indivíduos.m⁻² na pastagem sem árvores. A maior riqueza de grupos foi encontrada sob a copa de *M. tenuiflora* (dez grupos), seguida de *P. guachapele* (nove grupos), *E. contortisiliquum* (sete grupos) e *M. artemisiana* (seis grupos). A influência das leguminosas esteve relacionada principalmente aos teores de N e à relação C:N do material foliar. *M. artemisiana* e *M. tenuiflora* favoreceram a presença de Oligochaeta e larvas de Coleoptera, enquanto sob a copa de *P. guachapele* e *E. contortisiliquum* a atividade de Formicidae foi mais intensa.

PALAVRAS-CHAVE: macrofauna do solo, sistemas silvipastoris, qualidade do solo.

na Martinica (Blanchart *et al.* 2004). A influência das árvores, por sua vez, têm múltiplos propósitos, fornecendo sombra e madeira, melhorando o solo, servindo como forragem e habitat para outras espécies da fauna, tanto vertebrados, quanto invertebrados (Dagang & Nair 2003). As árvores em paisagens abertas, tais como savanas e pastagens, são estruturas-chave, tendo grande interferência nos

1. Trabalho recebido em nov./2005 e aceito para publicação em fev./2007 (registro nº 675).

2. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro / Est. Exp. de Seropédica. CEP 23851-970 Seropédica, RJ.

3. Embrapa Agrobiologia. BR 465, km 7. CEP 23851-970 Seropédica, RJ.

E-mails: pfranciscodias@hotmail.com; smsouto@cnpab.embrapa.br; ecorreia@cnpab.embrapa.br; agrokhalil@yahoo.com.br.

processos ecológicos tais como a regulação da infiltração de água e ciclagem de nutrientes armazenados em camadas profundas do solo, desproporcionais à área que ocupam no ecossistema (Manning *et al.* 2006). Um efeito mais pronunciado sobre a fertilidade do solo tem sido observado quando as espécies arbóreas usadas são leguminosas, com capacidade para fixar o nitrogênio do ar atmosférico (N₂), tendo como consequência o aumento do teor de proteína bruta da forragem (Carvalho *et al.* 2003). Segundo estes autores, entre os benefícios ambientais da adoção de sistemas silvipastoris com leguminosas, estão: controle da erosão, melhor aproveitamento da água das chuvas e redução da contaminação de cursos d'água por fertilizantes.

A comunidade da macrofauna do solo é composta por animais invertebrados maiores que 2,0 mm e que utilizam a interface solo-serrapilheira-vegetação como habitat, atuando na fragmentação da matéria orgânica e na estruturação do solo (Correia & Andrade 1999). A cobertura do solo exerce efeito importante sobre a macrofauna do solo, influenciando até mesmo os grupos taxonômicos que são capazes de colonizar o solo (Barros *et al.* 2003). Além disso, determina em última análise as funções que esta fauna vai exercer nos processos físicos, químicos e biológicos do solo. Blanchart *et al.* (2004) constataram experimentalmente que a atividade de minhocas proporcionou um aumento na estabilidade de agregados do solo em pastagens. Por outro lado, Barros *et al.* (2001) observaram que um aumento desproporcional da população da minhoca *Pontoscolex corethrurus*, em uma pastagem na região amazônica, promoveu a compactação superficial do solo, pelo acúmulo excessivo de coprólitos acima do solo.

De modo particular, alguns estudos têm mostrado que a presença de leguminosas arbóreas em pastagens tem um efeito benéfico sobre a abundância e a diversidade da macrofauna do solo, que se potencializa ao longo do tempo (Alonso *et al.* 2005, Lok *et al.* 2005). Nesse sentido, o desenho de um sistema silvipastoril com leguminosas arbóreas deve considerar os benefícios que cada espécie leguminosa pode trazer à fertilidade do solo, além da sua capacidade de resistir ao pastejo, e o conforto térmico proporcionado aos bovinos (Dias 2005).

Este estudo teve como objetivo determinar o efeito da instalação de quatro espécies de leguminosas arbóreas sobre a densidade, diversidade e composição

da comunidade da macrofauna do solo, em uma pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandu, com dois anos de estabelecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em área de pastagem *B. brizantha* cv. Marandu, no município de Seropédica-RJ (22°44'S, 43°42'W e altitude de 26 m), em região que integra a planície costeira fluminense, denominada baixada de Sepetiba. O clima da região é caracterizado como Aw no sistema de Köppen, com verões quentes e úmidos e invernos secos. A temperatura média anual, no período de 1988 a 1997, foi de 24,2°C, com médias das temperaturas máxima e mínima de 29,6°C e 20,3°C, respectivamente. A precipitação anual média na região é de 1.284 mm. O solo predominante é o Planossolo háprico distrófico arênico, fase floresta ombrófila densa, de relevo plano, sujeito a alagamento na época chuvosa.

As espécies arbóreas introduzidas na pastagem foram leguminosas, todas com capacidade de fixar nitrogênio atmosférico quando em associação simbiótica com bactérias diazotróficas, a saber: *Pseudosamanea guachapele* (Kunth) Harms, conhecida como Guachapele; *Mimosa artemisiana* Henriger & Paula, com nome vulgar de Jurema branca; *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. ou Jurema preta; e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, conhecido como Orelha-de-negro.

Na adubação de plantio das leguminosas foram aplicados 200 g de uma mistura contendo 114 g de cinza, 57 g de termofosfato, 29 g de calcário dolomítico e 10 g de FTE BR 12 (12% de Zn; 1,6% de Cu; 4% de Mn; e 1,8% de B), em covas de 20 cm x 20 cm x 20 cm, com espaçamento de 15 m x 15 m entre plantas (Franco *et al.* 1992).

O plantio no campo foi feito com mudas inoculadas com estirpes de rizóbio de reconhecida efetividade, recomendadas por Faria (2001): BR 3405 e BR 3462 para Jurema preta; BR 4406 e BR 4407 para Orelha-de-negro; BR 6205 e BR 6821 para Guachapele; e BR 3462 e BR 3609 para Jurema branca. A inoculação foi acrescida de fungos micorrízicos (*Gigaspora margarita* e *Glomus macrocarpum*) da coleção da Embrapa Agrobiologia, em todas as espécies. As mudas das árvores foram

transplantadas para o campo no mês de novembro de 2001, quando apresentavam 30-50 cm de altura.

Antes da amostragem da macrofauna do solo, realizada em novembro de 2003 – início da estação chuvosa, a pastagem vinha sendo manejada com pastejo rotativo, com período de descanso variando de 45 a 60 dias na época seca, e de 30 a 42 dias na época chuvosa.

Os dados dendrométricos obtidos para as quatro espécies arbóreas, na ocasião da amostragem, foram: 1,1 m; 1,9 m; 2,2 m e 0,7 m, para o raio da copa; e 3,2 m; 3,4 m; 2,7 m e 2,5 m, para a altura da planta, nas respectivas espécies (Guachapele, Jurema branca, Jurema preta e Orelha-de-negro). As características químicas do material foliar destas leguminosas foram determinadas anteriormente (Silva *et al.* 2006), estando descritas na Tabela 1.

Os efeitos das leguminosas arbóreas sobre a macrofauna do solo foram avaliados por amostragem do solo, que consistiu na coleta de seis monolitos de solo com 25 cm x 25 cm x 30 cm, subdivididos nas profundidades de 0 a 10 cm, 10 cm a 20 cm e 20 cm a 30 cm. Para cada espécie leguminosa, foram selecionadas três árvores com dois pontos de amostragem sob a copa, orientados na direção norte-sul. No caso do pasto solteiro, a amostragem foi realizada em uma porção da mesma pastagem, com cerca de 1.100 m², mas onde não foram plantadas árvores. Neste caso, os seis pontos amostrais foram estabelecidos ao longo de um transecto, com espaçamento de 5,0 m entre si.

O método utilizado para a coleta das amostras foi o recomendado pelo programa Tropical Soil Biology and Fertility, descrito por Anderson & Ingram

(1993). As amostras provenientes das três camadas de solo foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos. Para a separação da macrofauna, cada amostra era transferida para uma bandeja plástica e os invertebrados eram retirados com o auxílio de uma pinça, sendo então fixados em álcool 70%. No laboratório, com o uso de lupa binocular fez-se a contagem dos indivíduos de cada amostra e a identificação em nível de grandes grupos taxonômicos, em geral, ordens, de acordo com as descrições de Dindal (1990).

Foi calculada a média do número de indivíduos coletados de cada unidade taxonômica, a partir dos seis pontos amostrais, na área de influência da copa de cada uma das quatro leguminosas e no pasto solteiro. A partir desses valores, foram estimadas as densidades por m² de cada grupo taxonômico e do conjunto da macrofauna, calculando-se também o erro-padrão das respectivas médias. A diversidade foi calculada pelo Índice de Shannon, a partir da fórmula $H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i$, em que p_i é a frequência relativa de indivíduos de cada grupo taxonômico "i" identificado (Magurran 1988). A fórmula para calcular a equabilidade de Pielou foi derivada a partir do Índice de Shannon: $U = H / \log_2 R$, em que "R" é a riqueza definida como o número de diferentes unidades taxonômicas coletadas em cada área avaliada. Pela equabilidade é possível verificar o grau de dominância numérica apresentada por um ou alguns grupos da fauna do solo. Quanto menor o valor do índice de equabilidade, maior é a dominância.

Foi feita uma avaliação das dissimilaridades entre as comunidades de macrofauna do solo por meio da análise multivariada de agrupamento. Para isso, utilizou-se, como medida de distância, o complemento do coeficiente de correlação de Pearson ($1 - r$) e como método de agrupamento, o da ligação completa, segundo Digby & Kempton (1994). Isso, com o objetivo de identificar agrupamentos de áreas de amostragem com maior ou menor grau de similaridade.

A análise fatorial de correspondências foi usada como método de ordenamento das cinco áreas avaliadas (sob a copa das quatro leguminosas ou só pasto) e das variáveis (grupos de fauna do solo), segundo a metodologia de Leps & Smilauer (2003). Esta serviu para mostrar quais foram os grupos de fauna mais correlacionados, positiva ou negativamente, com as áreas avaliadas.

Tabela 1. Teores (%) de polifenóis e nitrogênio (N), e a relação carbono/nitrogênio (C:N) do material foliar das quatro espécies leguminosas arbóreas e da braquiária utilizadas neste estudo Silva *et al.* (2006).

Espécies	Polifenóis	N	C:N
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	5,79	2,96	15,45
<i>Mimosa artemisiana</i>	14,88	2,63	17,28
<i>Mimosa tenuiflora</i>	11,77	2,27	19,85
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	7,82	3,57	12,75
<i>Brachiaria brizantha</i>	1,85	1,12	42,80

Fonte: Silva *et al.* (2004)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As densidades da macrofauna observadas para todos as áreas de influência das quatro espécies leguminosas e do pasto solteiro foram baixas em comparação aos dados de outros sistemas silvipastoris na região. Mas, ainda assim, mostraram um efeito positivo das leguminosas sobre a comunidade da macrofauna. Dias (2005) encontrou densidades que variaram de 1.554 a 2.230 indivíduos por m², em um experimento bastante semelhante, de introdução de leguminosas em pastagem de capim Survenola, com dez anos de implantação. Resultados de avaliações da macrofauna do solo em pastagens de capim Marandu, no Estado de Goiás, revelaram densidades variando de 134 a 731 indivíduos por m², dependendo da idade e do manejo da pastagem (Benito *et al.* 2004). No presente trabalho, a maior densidade foi encontrada na área sob influência de *E. contortisiliquum* (602 indivíduos.m⁻²), enquanto na pastagem sem árvores, a densidade foi de apenas dois indivíduos por m², de um único grupo, no caso Coleoptera (Tabela 2).

O elevado erro-padrão, em todos as situações avaliadas, revela uma grande heterogeneidade espacial, e demonstra que em apenas algumas amostras foram encontrados animais. Isso decorre de uma provável estrutura em mosaico, em que alguns microhabitats podem estar funcionando como refúgio para a fauna do solo. Este tipo de distribuição espacial também foi observado por Dauger *et al.* (2005), em um agroecossistema, onde os diferentes grupos da fauna do solo agregavam-se em função de fatores do microhabitat ou de características da paisagem. No caso das formigas e de alguns coleópteros, os fatores do microhabitat, tais como insolação e

umidade, foram determinantes. Para os diplópodes, fatores da paisagem como o perímetro florestal foram mais importantes.

A riqueza de grupos também mostrou-se inferior à encontrada por Dias (2005). A menor riqueza observada pelo autor foi para o pasto solteiro, onde foram coletados oito grupos da macrofauna do solo. Por outro lado, sob a copa da leguminosa *Peltophorum dubium*, uma leguminosa que não nodula, foram encontrados dezoito grupos de invertebrados do solo. No presente estudo, a leguminosa que proporcionou a maior riqueza foi *M. tenuiflora*, com dez grupos amostrados (Tabela 2). *P. guachapele* veio em seguida com nove grupos, *E. contortisiliquum*, com sete grupos, e, finalmente, *M. artemisiana*, com seis grupos.

A elevada equabilidade encontrada indica que não houve apenas um grupo dominante, mas como pode ser visto na Tabela 3, três grupos apresentaram-se com densidades expressivas: Formicidae, Oligochaeta e larvas de Coleoptera. Portanto, a presença de espécies arbóreas na pastagem favoreceu a diversidade da fauna de solo, em relação à pastagem sem a presença da leguminosa. A presença de uma leguminosa arbórea cria condições favoráveis à fauna, já que a serrapilheira depositada possui um maior teor de nitrogênio, ou seja, uma menor relação C:N, o que favorece a fauna de solo. Em experimentos de laboratório com diplópodes, Correia (2003) observou um consumo de serrapilheira de leguminosas superior à de eucalipto, principalmente em função da menor relação C:N das leguminosas. A análise química do material foliar das leguminosas e da gramínea não deixa dúvida quanto à melhor qualidade nutricional da serrapilheira das leguminosas,

Tabela 2. Densidades da macrofauna do solo na camada de 0-30 cm sob pastagem de capim Marandu, isolada e com quatro espécies leguminosas, expressas em número de indivíduos por m², com os respectivos erros-padrão, diversidade pelo Índice de Shannon, riqueza e equabilidade.

Espécie	Densidade	Índice de Shannon	Riqueza	Equabilidade
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	108 ± 35	2,28	9	0,72
<i>Mimosa artemisiana</i>	354 ± 113	1,70	6	0,66
<i>Mimosa tenuiflora</i>	576 ± 277	1,97	10	0,59
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	602 ± 385	1,69	7	0,60
Só capim ¹	2 ± 2	0,00	1	0,00

¹- *Brachiaria brizantha* cv. Marandu: só foram encontrados dois indivíduos.m⁻² no grupo Coleoptera.

Tabela 3. Distribuição relativa (%) dos grupos funcionais da fauna de solo, em pastagem de capim Marandu isolada e com espécies leguminosas arbóreas.

Grupo	<i>P. guachapele</i>	<i>M. artemisiana</i>	<i>M. tenuiflora</i>	<i>E. contortisiliquum</i>	Só capim ¹
Aranae	2,6	2,3	1,4	0	0
Blattodea	0	0	0,5	0,9	0
Coleoptera	2,6	1,5	0,9	1,3	100
Diplopoda	2,6	0	0	3,1	0
Diptera	2,6	0	0	0	0
Formicidae	38,5	27,1	34,3	54,0	0
Heteroptera	2,6	0	0,5	0	0
Isopoda	0	0	2,8	0	0
Larvas de Coleoptera	15,4	16,6	9,3	8,4	0
Larvas de Diptera	0	0	0,5	0	0
Larvas de Formicidae	2,6	0	4,6	1,3	0
Oligochaeta	30,8	52,0	45,4	31,0	0
Orthoptera	0	0,8	0	0	0

¹- *Brachiaria brizantha* cv. Marandu: só foram encontrados dois indivíduos.m⁻² no grupo Coleoptera.

a qual apresentou maiores teores de N e menor relação C:N do que a braquiária (Tabela 1). Conseqüentemente, é esperado um aumento do número de grupos e do número de indivíduos da macrofauna do solo pela disponibilidade de fonte de energia e nitrogênio, favorecendo, assim, a reprodução dos invertebrados, conforme também relatado por Joffre *et al.* (1988) e Hang *et al.* (1995).

O microclima, por sua vez, exerce influência na composição da comunidade da macrofauna do solo, já que grupos higrófilos, como Oligochaeta e Isopoda, tendem a buscar microhabitats mais sombreados e úmidos (Dunger *et al.* 2005). Frank & Furtado (2001) observaram, no Estado do Acre, tanto no período seco como no chuvoso, um aumento significativo da macrofauna no solo junto às árvores, fator esse que se mostrou relacionado às condições do microclima formado sob a copa.

Nas áreas de influência de *P. guachapele* e *E. contortisiliquum* foram encontradas maiores porcentagens de formigas do que de minhocas. De maneira inversa, nas áreas sob a copa de *M. tenuiflora* e de *M. artemisiana*, as minhocas foram mais abundantes que as formigas (Tabela 3).

Estes dois grupos, em geral, diferem na escolha do habitat, tanto por condições microclimáticas, quanto pela qualidade e aporte do material orgânico. As minhocas tendem a ser mais exigentes em termos de umidade, temperatura e matéria orgânica do solo, do que as formigas. A maior densidade de Formicidae, em relação aos outros grupos, principalmente sob a copa de *E. contortisiliquum*, pode estar relacionada à maior insolação sob a copa, pois esta leguminosa foi a que apresentou plantas com menor crescimento, em altura e raio da copa.

É provável que a menor relação C:N apresentada por leguminosas como *M. tenuiflora* e *M. artemisiana*, em relação ao pasto solteiro, seja a principal causa da preferência do grupo Oligochaeta. Segundo Correia (2003), este grupo é considerado um dos principais responsáveis pelo controle do balanço entre acumulação e mineralização da matéria orgânica. Um aumento na mineralização de N em pastagens sombreadas, em comparação com áreas não sombreadas da mesma pastagem, tem sido acompanhado por um aumento na população de minhocas (Wild *et al.* 1993, Frank & Furtado 2001, Barros *et al.* 2003).

Há que se considerar que na época de amostragem, as árvores tinham apenas dois anos de

implantação, estando em plena fase de crescimento e expansão da copa. Ademais, provavelmente a macrofauna do solo também encontrava-se em fase de colonização, não tendo ainda uma comunidade com estrutura definida. Desta forma, variáveis como densidade, riqueza e equabilidade poderão sofrer ainda grandes mudanças até a sua estabilização.

A análise de agrupamento separou a uma distância de 100%, a área de braquiária solteira daquelas com leguminosas (Figura 1). Dentre os consórcios, foram formados dois grupos, um deles reuniu as duas espécies de *Mimosa*, a uma distância de cerca de 5%. O outro reuniu *P. guachapele* e *E. contortisiliquum*, com o mesmo nível de similaridade. Sem dúvida alguma, o principal fator para a formação dos grupos de leguminosas foi o grupo da fauna dominante. Como foi visto anteriormente, as mimosas apresentaram dominância de Oligochaeta, enquanto para as outras duas espécies, o grupo Formicidae foi o mais representativo.

A mesma análise de agrupamento foi realizada para identificar as semelhanças de composição química das leguminosas introduzidas na pastagem (Figura 2). De maneira semelhante à análise realizada para a macrofauna, a área somente com a gramínea se separou das áreas de influência das leguminosas a uma distância de 100%. As leguminosas formaram dois grupos, um incluindo as duas espécies de *Mimosa*, e o outro formado pela Guachapele e Orelha-de-negro. Em ambos os casos a distância de agrupamento foi inferior a 20%.

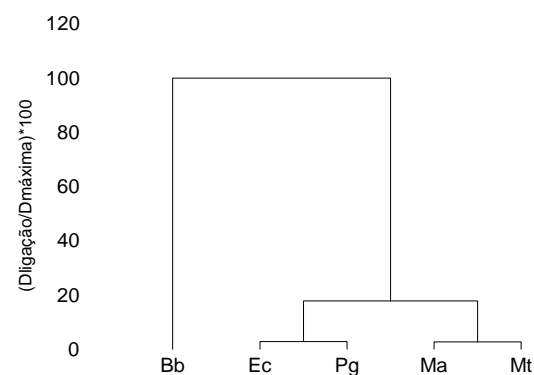


Figura 1. Dendrograma associado às similaridades das densidades dos grupos taxonômicos como variáveis de caracterização do ambiente no solo sob a copa das espécies leguminosas e do pasto solteiro (Bb-*Brachiaria brizantha*; Mt-*Mimosa tenuiflora*; Ma-*Mimosa artemisiana*; Pg-*Pseudosamanea guachapele*; Ec-*Enterolobium contortisiliquum*).

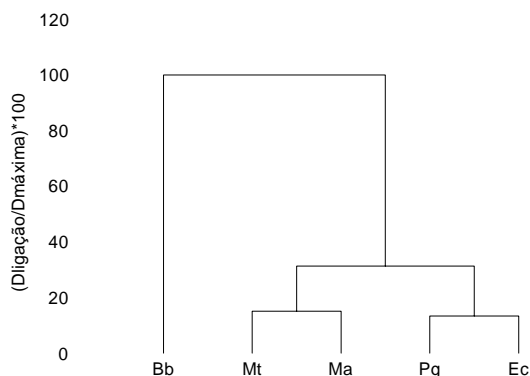


Figura 2. Dendrograma associado às similaridades dos teores de polifenóis, de N, e da relação C:N, como variáveis de caracterização do ambiente no solo sob a copa das leguminosas e do pasto solteiro (Bb-*Brachiaria brizantha*; Mt- *Mimosa tenuiflora*; Ma- *Mimosa artemisiana*; Pg- *Pseudosamanea guachapele*; Ec- *Enterolobium contortisiliquum*).

Utilizando-se as densidade dos grupos da fauna como variáveis para a análise de correspondência, foi possível montar o diagrama de ordenamento mostrado na Figura 3. O Eixo 1, que respondeu por 37,3% da variância explicada, esteve positivamente ligado às espécies *E. contortisiliquum* e *P. guachapele*, e aos grupos da fauna, Blattodea, Formicidae, Larvas de Formicidae, Diplopoda e Diptera. A interpretação desse diagrama mostra que Diplopoda encontra-se associado a *P. guachapele*, o que significa que, em

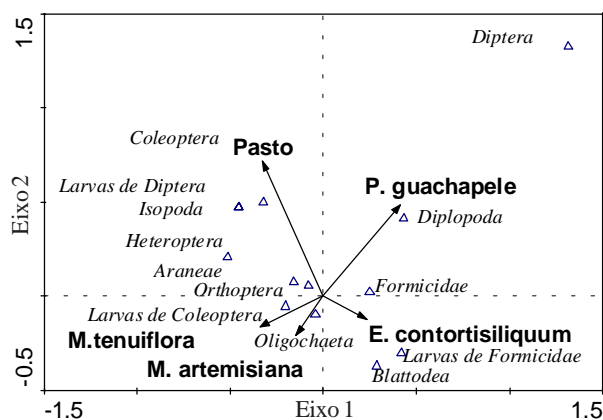


Figura 3. Diagrama de ordenamento obtido a partir da análise fatorial de correspondência, utilizando as densidades dos grupos taxonômicos da macrofauna como variáveis para caracterização do ambiente no solo sob as copas das leguminosas e no pasto solteiro (Eixo 1 = 37,3% da variância explicada; Eixo 2 = 26,1% da variância explicada).

média, este grupo de fauna foi favorecido por essa espécie leguminosa. O mesmo ocorre entre *E. contortisiliquum* e larvas de Formicidae e Blattodea. Em oposição, projetam-se negativamente no Eixo 1 às áreas de influência de *M. tenuiflora* e *M. artemisiana* e os grupos de fauna Oligochaeta e larvas Coleoptera, Diptera, Isopoda, Orthoptera, Araneae e Heteroptera. Assim, infere-se que as leguminosas do gênero *Mimosa* estiveram associadas com larvas de Coleoptera e Oligochaeta.

CONCLUSÕES

1. A introdução de leguminosas arbóreas em pastagem de *Brachiaria brizantha* contribui para o aumento da densidade e diversidade da macrofauna do solo.
2. *Mimosa artemisiana* e *Mimosa tenuiflora* favorecem a presença de Oligochaeta e larvas de Coleoptera, enquanto sob a copa de *Pseudosamanea guachapele* e *Enterolobium contortisiliquum*, a atividade de Formicidae é mais intensa.

REFERÊNCIAS

- Alonso, J., G. Febles, I. Rodriguez, G. Achang & S. Fraga. 2005. Effects of the evolution of a system leucaena-guinea grass on the soil macrofauna. Cuban Journal of Agricultural Science, 39: 83-89.
- Anderson, J.D. & J.S.I. Ingram, 1993. Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods. 2. ed. CAB International, Wallingford, UK. 171 p.
- Barros, E., P. Curmi, V. Hallaire, A. Chauvel & P. Lavelle. 2001. The role of macrofauna in the transformation and reversibility of soil structure of na oxisol in the process of forest to pasture conversion. Geoderma, 100: 193-213.
- Barros, E., A. Neves, E. Blanchart, E.C.M. Fernandes, E. Wandelli & P. Lavelle. 2003. Development of the soil macrofauna community under silvopastoral and agrosilvicultural systems in Amazonia. Pedobiologia, 47: 273-280.
- Benito, N.P., M. Brossard, A. Pasini, M.F. Guimarães & B. Bobillier. 2004. Transformations of soil macroinvertebrate populations after native vegetation conversion to pasture cultivation (Brazilian Cerrado). European Journal of Soil Biology, 40: 147-154.
- Blanchart, E., A. Albrecht, T. Chevallier & C. Hartmann. 2004. The respective roles of roots and earthworms in restoring physical properties of Vertisol under a

- Digitaria decumbens* pasture (Martinique, WI). Agriculture, Ecosystems & Environment, Amsterdam, 103: 343-355.
- Carvalho, M.M., D.F. Xavier & M.J. Alvim. 2003. Arborização melhora a fertilidade do solo em pastagens cultivadas. Comunicado Técnico. Embrapa Gado de Leite. 29, 4 p.
- Correia, A.A.D. 2003 Distribuição preferência alimentar e transformação de serrapilheira por diplópodes em sistemas florestais. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 100 p.
- Correia, M.E.F. & A.G. Andrade. 1999. Formação de Serrapilheira e Ciclagem de Nutrientes. p. 197-225. In G.A. Santos & F.A.O. Camargo (Ed.). Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: Ecossistemas Tropicais e Subtropicais. Gênese, Porto Alegre. 491 p.
- Dagang, A.B.K. & P.K.R. Nair. 2003. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. Agroforestry Systems, 59: 149-155.
- Dauger, J., T. Purtauf, A. Allspach, J. Frisch, K. Voigtländer & V. Wolters. 2005. Local vs. Landscape controls on diversity: a test using surface-dwelling soil macro-invertebrates of differing mobility. Global Ecology and Biogeography, 14: 213-221.
- Dias, P.F. 2005 Importância da arborização de pastagens com leguminosas fixadoras de nitrogênio. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 128 p.
- Digby, P.G.N. & R.A. Kempton. 1994. Multivariate analysis of ecological communities. Chapman, London. 206 p. (Population and Community Biology Series 5).
- Dindal, D. 1990 Soil biology guide. John Wiley, New York. 1348 p.
- Faria, S.M. 2001 Obtenção de estirpes de rizóbio eficientes na fixação de nitrogênio para espécies florestais (aproximação 2001). Embrapa Agrobiologia, Seropédica. 21 p. (Documentos 134).
- Franco, A.A., E.F. Campello, E.M.R. Silva, S.M. Faria. 1992. Revegetação de Solos Degradados. Embrapa Agrobiologia, Seropédica. 8 p. (Comunicado Técnico 9).
- Frank, I.L. & S.C. Furtado 2001. Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade. Embrapa Acre, Rio Branco. 51 p. (Documentos 74).
- Hang, S., M.J. Mazzarino, G. Nuñez & L. Oliva. 1995. Influencia del desmonte seletivo sobre la disponibilidad de nitrógeno en años húmedas y secos en sistemas silvipastoriles en el chaco árido argentino. Agroforesteria en las Américas. Turrialba, 2: 9-14.
- Joffre, R., J. Vacher, C. de Los Llanos & G. Long. 1988. The dehesa: in the agrosilvipastoral system of the mediterranean region with special reference to the Sierra Morena of Spain. Agroforestry Systems, 6: 71-96.
- Leps, J. & P. Smilauer. 2003. Multivariate analysis of ecological data using Canoco. Cambridge University Press, Cambridge. 282 p.
- Lok, S., G. Crespo, E. Frometa & S. Fraga. 2005. Evaluation of the performance of some agrophysical, biological and productive indicators in two grassland agroecosystems with or without the utilization of *Leucaena leucocephala*. Cuban Journal of Agricultural Science, 39: 351-356.
- Magurran, A.E. 1988 Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton. 179 p.
- Manning, A.D., J. Fischer & D.B. Lindenmayer. 2006. Scattered trees are keystone structures-Implications for conservation. Biological Conservation, 132: 311-321.
- Silva, G.T.A., A.S. Resende, E.F.C. Campello, P.F. Dias & A.A. Franco. 2006. Importância da fixação biológica de nitrogênio na sustentabilidade de sistemas agro-florestais. p. 257-273. In A.C. Gama-Rodrigues, N.F. Barros, E.F. Gama-Rodrigues, M.S.M. Freitas, A.P. Viana, J.M. Jasmin, C.R. Marciano, J.G.A. Carneiro (Eds.). Sistemas agroflorestais: Bases científicas para o desenvolvimento sustentável. Universidade Estadual do Norte Fluminense / Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes. 365 p.
- Wild, D.W.M., J.R. Wilson, W.W. Stur & H.M. Shelton. 1993. Shading increases yield of nitrogen-limited tropical grasses. p. 2060-2062. In International Grassland Congress, 17. New Zealand Grassland Association, Palmerston North.