



Comunidades de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) em Sistemas de Café Orgânico no Município de Glória de Dourados, Mato Grosso do Sul

Irzo Isaac Rosa Portilho⁽¹⁾, Anhumas Marques Dias⁽²⁾, Rogério Ferreira da Silva⁽³⁾ e Fábio Martins Mercante⁽⁴⁾.

⁽¹⁾Pós-Graduando em Gestão Tecnológica do Setor Sucroalcooleiro do Centro Universitário da Grande Dourados/ UNIGRAN. Rua Balbina de Matos, 2121 Dourados, MS. Estagiário da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, irzo@cpao.embrapa.br;

⁽²⁾Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Grande Dourados/ UFGD, Dourados, MS; ⁽³⁾TNS, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, C. P. 351, 79804-970, Dourados, MS, rogerio@uemms.br; ⁽⁴⁾Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste. BR 163, km 253, Caixa Postal 661, 79804-970, Dourados, MS, mercante@cpao.embrapa.br

RESUMO: As ações antrópicas e os fenômenos naturais são importantes fatores que contribuem para a degradação do solo com o passar dos anos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura da comunidade de formigas presentes no solo em diferentes sistemas de manejo com café orgânico, visando a sua utilização como indicadora da qualidade do solo. Uma área com vegetação nativa (mata) foi incluída no estudo como referencial da condição original do solo. Avaliaram-se os seguintes sistemas: café orgânico convencional, café orgânico adensado, café orgânico enriquecido com espécies arbóreas, café orgânico com maior diversidade de espécies introduzidas e vegetação nativa. As amostragens foram realizadas em cinco pontos em cada sistema, ao longo de um transecto. A caracterização das comunidades de formigas foi feita com base na frequência de espécies, riqueza e diversidade. Foram encontradas 33 morfoespécies de formigas, distribuídas em 15 gêneros e cinco subfamílias. O estudo concluiu que há uma relação entre o tipo de sistema de manejo e a estrutura da comunidade de formigas presentes no solo. O sistema sob mata nativa apresentou uma baixa riqueza de organismos. O manejo de café orgânico com maior complexidade (diversidade de espécies vegetais) proporcionou um melhor habitat para a comunidade de formigas.

Palavras-chave: manejo orgânico, formiga, bioindicador.

INTRODUÇÃO

O manejo conservacionista do solo aliado à conservação da biodiversidade e diminuição do impacto ao meio ambiente têm sido alvo de grande interesse para a sustentabilidade dos agroecossistemas. O sistema produtivo de café sob manejo orgânico vem surgindo como uma alternativa para incrementar a rentabilidade econômica e conservação ambiental, levando a uma evolução

integrada entre o homem e a natureza (Carmo e Magalhães, 1999).

Sistemas produtivos sob manejo orgânico, em muitos casos, permitem a conservação do solo, da água e reciclagem de resíduos de origem vegetal e animal, mantendo um estado do habitat favorável ao estabelecimento de populações (Theodoro, 2001).

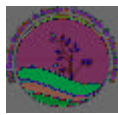
Variáveis relacionadas a propriedades físicas, químicas e biológicas do solo têm sido propostas para aferição da qualidade do solo em função de diferentes práticas de manejo agrícola e pecuário (Doran e Parkin, 1994; Silva et al., 2006, 2007). Dentre estes indicadores, a comunidade das formigas apresenta uma grande complexidade estrutural e forte sensibilidade com as mudanças ambientais, sendo, portanto, indicada para o monitoramento ambiental (Andersen, 1997; Schmidt e Diehl, 2005).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a comunidade das formigas em diferentes sistemas de manejo orgânico de café, visando a sua utilização como indicadora da qualidade do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os sistemas de manejo avaliados foram conduzidos no Sítio Santa Cecília, onde o cultivo orgânico de café (*Coffea arabica*) representa a principal atividade. Essa propriedade situa-se nas proximidades da BR 376, Km 68, Município de Glória de Dourados, MS, num solo classificado como Argissolo Vermelho, de textura média. O clima é classificado como Aw da classificação de Köppen (tropical estacional de savana), com verão chuvoso e inverno seco.

As avaliações foram realizadas em cultivos de café orgânico sob diferentes sistemas de manejo de solo: 1) sistema com café orgânico convencional (SCOC) – cultura solteira, sem a presença de outras espécies; 2) sistema com café orgânico adensado (SCOA) – cultura solteira, sem a presença de outras espécies e com espaçamento reduzido; 3) sistema



com café orgânico enriquecido (SCOE) – consórcio com diferentes espécies arbóreas; e 4) sistema com café orgânico em ilha de biomassa (SIB) – arranjo com maior diversidade de espécies. Uma área adjacente, com vegetação nativa (VN) foi incluída no estudo como referencial da condição original do solo.

Os sistemas foram amostrados em cinco pontos equidistantes de 30 m, definidos ao longo de um transecto. Em cada ponto, foi retirado um monólito de 0,25 x 0,25 m de largura e 0,30 m de profundidade, conforme o método recomendado pelo programa “Tropical Soil Biology and Fertility” (Anderson e Ingram, 1993). Os macroinvertebrados do solo, com diâmetro corporal superior a 2 mm e/ou com comprimento superior a 10 mm, foram extraídos manualmente e armazenados em uma solução de álcool a 70%. No laboratório, as formigas coletadas foram separadas de outros organismos, com o auxílio de lupa binocular e identificadas segundo Bolton (1994).

A caracterização das comunidades foi feita com base na frequência de espécies, riqueza (morfoespécie) e diversidade (Shannon-Wiener). O índice de diversidade de Shannon foi obtido pela relação $(H = -\sum p_i \ln p_i)$ (MAGURRAN, 1988). Os dados obtidos (x) para riqueza, foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$. As médias foram comparadas pelo teste T, com significância ao nível de 5% de probabilidade. Os dados obtidos (x) para diversidade não foram transformados e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan, com significância ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram processadas por meio de software Assistat (versão 7.5 beta, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 33 morfoespécies de formigas, distribuídas em 15 gêneros e cinco subfamílias. A maioria das espécies coletadas pertence à subfamília Myrmicinae (12). A subfamília Ponerinae foi representada por dez morfoespécies, além de Formicinae (oito), Dolichoderinae (uma) e Ecitoninae (uma). No presente trabalho, a subfamília Myrmicinae foi o maior grupo de Formicidae encontrado. Essa subfamília constitui-se no grupo de formicídios mais diversificado em relação aos hábitos alimentares de nidificação (Fowler et al., 1991). A dominância dessa subfamília também foi evidenciada por Ferreira et al. (2005) e Perfecto e Snelling (1995).

A análise estatística das médias de diversidade, comparadas pelo “teste T”, com significância ao nível de 5% de probabilidade, apontou o manejo de café orgânico com arranjo em ilha de biomassa (SCOI) como um sistema semelhante a todos os outros (SCOA, SCOC, SCOE e Mata). Os sistemas SCOA, SCOC e SCOE mostraram-se superiores em relação à Mata.

As médias de riqueza (morfoespécies) comparadas pelo teste de Duncan, com significância ao nível de 5% de probabilidade, mostraram que os quatro sistemas cafeeiros estudados são semelhantes entre si e diferem do sistema sob mata nativa (Figuras 1 e 2).

O sistema natural (Mata nativa) apresentou uma baixa riqueza. Deve-se salientar que sistemas com perturbação intermediária podem apresentar uma riqueza maior que sistemas não perturbados, uma vez que os distúrbios podem estimular a ocorrência de espécies adaptadas a estas condições (Ricklefs, 2003).

Quanto às morfoespécies de formigas, verificou-se que o sistema natural apresentou a menor frequência, quando comparado aos demais sistemas avaliados (Figura 3).

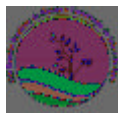
CONCLUSÕES

O aumento da frequência, diversidade e riqueza (morfoespécies) de formigas relaciona-se positivamente com o aumento da complexidade estrutural dos sistemas de café orgânico estudados.

A estrutura das comunidades de formigas pode atuar como um indicador sensível para monitoramento da qualidade do solo em sistemas de produção orgânica de café.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, A. N. Using ants as bioindicators: multiscales issues in ant community ecology. *Conservation Ecology, Waterloo*, v. 1, n. 1, 1997. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol1/iss1/art8/>>. Acesso em 22 abr. 2008.
- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. (Ed.). *Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods*. 2nd ed. Wallingford: CAB, 1993. p. 44-46.
- BOLTON, B. *Identification guide to the ant genera of the world*. London: Harvard University Press, 1994. 222 p.
- CARMO, M. S.; MAGALHÃES, M. M. *Agricultura sustentável: avaliação da eficiência técnica e*



- econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 29, n. 7, p. 131, 1999.
- DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W.; COLEMAN, D. C.; BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A. (Ed.). *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 3-21. (SSSA. Special publication, 35).
- FERREIRA, G. F. P.; MOREIRA, A. A.; BOARETTO, M. A. C.; FARINHA, A. E. de C. C.; SIBINEL, N.; BRITO, A. F. S.; VAZ, A. B.; SANTOS, V. C.; JUNIOR, O. A. M. de O. Mirmecofauna em mata de cipó e em agroecossistemas de eucalipto e café no Sudeste da Bahia. In: SIMPÓSIO DE MIRMECOLOGIA, 17., 2005, Campo Grande, MS. Anais... Campo Grande, MS: UFMS, 2005. p. 394-397.
- FOWLER, H. G.; FORTI, L. C.; BRANDÃO, C. R. F.; DELABIE, J. H. C.; VASCONCELOS, H. L. Ecologia nutricional de formigas. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. Brasília, DF: Manole: CNPq, 1991. p. 131-223.
- MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179 p.
- PERFECTO, I.; SNELLING, R. Biodiversity and the transformation of a tropical agroecosystems: ants in coffee plantations. *Ecological Applications*, Tempe, v. 5, p. 1084-1097, 1995.
- RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 470 p.
- SCHMIDT, F. A.; DIEHL, E. Mirmecofauna em ambientes com distintos usos do solo no Município de Rolante – RS. In: SIMPÓSIO DE MIRMECOLOGIA, 17., 2005, Campo Grande, MS. Biodiversidade e bioindicação: anais. Campo Grande, MS: UFMS, 2005. p. 187-189.
- SILVA, R. F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M.; GUIMARÃES, M. F. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da Região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 41, n. 4, p. 697-704, abr. 2006.
- SILVA, R. F.; TOMAZI, M.; PEZARICO, C. R.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de cobertura do solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 42, n. 6, p. 865-871, jun. 2007.
- THEODORO, V. C. de A. Caracterização de sistemas de produção de café orgânico, em conservação e convencional. 2001. 214 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SCHMIDT, F. A.; DIEHL, E. Mirmecofauna em ambientes com distintos usos do solo no município de Rolante – RS. In: Anais XVII Simpósio de mirmecologia. Campo Grande, MS: UFMS, p.187-189. 2005.
- SILVA, R.F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M.; GUIMARÃES, M.F. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da Região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, n.4, p.697-704, abr.2006.
- SILVA, R. F.; TOMAZI, M.; PEZARICO, C. R.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de cobertura do solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, n.6, p.865-871, jun.2007.
- THEODORO, V. C. de A. Caracterização de sistemas de produção de café orgânico, em conservação e convencional. 2001. 214p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

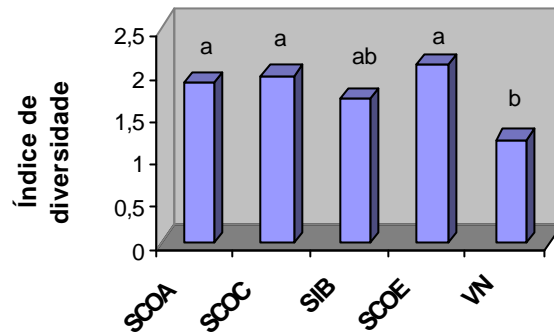
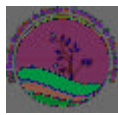


Figura 1. Diversidade de formigas, calculada pelo índice de Shannon-Wiener, em diferentes sistemas de produção orgânica de café. Letras diferentes indicam contraste de médias, de acordo com Duncan, a 5% de probabilidade. SCOA: Sistema café orgânico adensado, SCOC: Sistema café orgânico convencional, SIB: Sistema de ilha de biomassa, SCOE: Sistema café orgânico enriquecido e VN: Sistema com vegetação nativa.

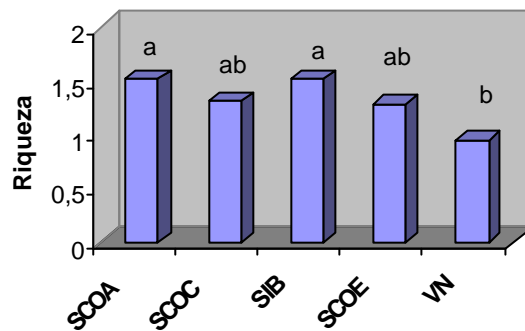


Figura 2. Riqueza (morfoespécie) de formigas em diferentes sistemas de produção orgânica de café. Letras diferentes indicam contraste de média (teste "T", a 5% de probabilidade). SCOA: Sistema café orgânico adensado, SCOC: Sistema café orgânico convencional, SIB: Sistema de ilha de biomassa, SCOE: Sistema café orgânico enriquecido e VN: Sistema com vegetação nativa.

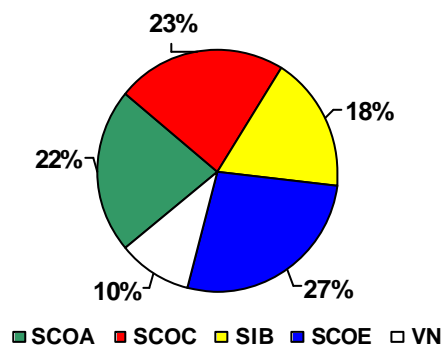


Figura 3. Frequência de morfoespécies de formigas em diferentes sistemas de produção de café sob manejo orgânico. SCOA: Sistema café orgânico adensado, SCOC: Sistema café orgânico convencional, SIB: Sistema de ilha de biomassa, SCOE: Sistema café orgânico enriquecido e VN: Sistema com vegetação nativa.