

## Avaliação do Impacto de Sistemas de Cultivo Agrícola na Diversidade de Formigas

### *Assessing the Impact of Cropping Systems in the Diversity of Ants*

SEVERINO, Lorena de Freitas. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas/Campus Rio Pomba - MG, lorenafreytas@yahoo.com.br; RIBAS, Carla Rodrigues. Universidade Federal de Lavras, ccribas@gmail.com; TRIVELLATO, Cauê. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas/Campus Rio Pomba - MG, caue.trivellato@gmail.com; LIMA, Célio Júnior. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas/Campus de Rio Pomba - MG, jhuniiorlima@yahoo.com.br

#### **Resumo**

Esse trabalho buscou avaliar se práticas agroecológicas causam um menor impacto ao ambiente pela manutenção de uma maior biodiversidade. A hipótese testada foi de que sistemas agroecológicos têm maior número de espécies de formigas arborícolas. Não houve diferença significativa do número de espécies entre os sistemas de produção analisados, mas parece haver uma tendência de um maior número de espécies nos sistemas de produção orgânicos. Aparentemente formigas arborícolas não são boas indicadoras de impacto ambiental e da sustentabilidade de sistemas de produção. As espécies de formigas arborícolas coletadas são generalistas, o que pode explicar porque não encontramos diferença no número de espécies, pois a variedade de recursos que existe entre os cultivos analisados levaria a um aumento na quantidade de especialistas. Outro fato que pode explicar os resultados é que pode realmente não haver variação dos recursos para as formigas arborícolas entre os cultivos estudados.

**Palavras-chave:** Impacto ambiental, Bioindicadores, Práticas agroecológicas.

#### **Abstract**

*This study aimed to assess whether the agroecological practices cause less impact to the environment by maintaining a higher biodiversity. The tested hypothesis was that agroecological systems have a higher arboreal ant species richness. There was no significant difference in ant species richness between the production systems studied, but there seems to be a trend for a greater number of species in organic production systems. Arboreal ants apparently are not good indicators of environmental impact and sustainability of production systems. The arboreal ant species collected are generalists, which could explain why we found no difference in the number of species, because the variety of resources that exists between the cultures analyzed would lead to an increase in the number of specialists. Another fact that may explain the results is that there was no difference in the resources for arboreal ants between the crops studied.*

**Keywords:** *Environmental impac, Bioindicators, Agroecological practices.*

#### **Introdução**

A Agroecologia é uma ciência que fornece os princípios ecológicos básicos para estudar, desenhar e manejar agroecossistemas produtivos, que conservem os recursos naturais, que sejam culturalmente apropriados, socialmente justos e economicamente viáveis (ALTIERI, 1989). Práticas agroecológicas incluem sistemas de cultivo orgânico que utilizam adubação orgânica ao invés de adubação mineral e não utilizam defensivos químicos, sistemas consorciados ao invés de monocultivos a pleno sol e sistemas agroflorestais que têm uma maior diversidade que sistemas convencionais. Um dos resultados advindos da conversão para sistemas agroecológicos é uma diminuição da incidência de pragas e doenças, causada pelo aumento na diversidade do sistema, que acarreta em um aumento na abundância, diversidade e permanência de inimigos naturais (ANDOW, 1991, ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; STAVER et al., 2001).

## Resumos do VI CBA e II CLAA

Formigas são utilizadas como bioindicadores eficazes, principalmente devido à grande abundância, diversidade e importância ecológica. No Brasil relativamente pouco se é estudado sobre formigas como bioindicadores (LEAL; FERREIRA; FREITAS, 1993; SILVA; BRANDÃO, 1999; VASCONCELOS, 1999; VASCONCELOS; VILHENA,; CALIRI, 2000; SANTANA-REIS; SANTOS, 2001; SILVESTRE; SILVA, 2001).

O objetivo desse trabalho foi avaliar se sistemas de produção agroecológicos trazem menor impacto ambiental e são mais sustentáveis do que sistemas convencionais, por possuírem uma maior diversidade de espécies. Para isso foi testada a hipótese de que sistemas agroecológicos têm maior número de espécies de formigas arborícolas do que sistemas convencionais.

### Metodologia

O trabalho foi realizado em lavouras de café, na cidade de Araponga Zona da Mata Mineira, em diferentes sistemas de produção: convencional, orgânico, sistema agroflorestal (SAF) e sistema agroflorestal orgânico. Foram selecionadas três áreas de cada um dos sistemas de produção. As áreas convencionais são tratadas com glifosato e fertilizantes sintéticos, enquanto os sistemas orgânicos recebem dosagens de composto e/ou esterco maduro. Os sistemas agroflorestais orgânicos não recebem fertilizantes artificiais ao contrário dos sistemas agroflorestais.

A coleta das formigas foi efetuada utilizando armadilhas do tipo "pitfall" com iscas de mel e sardinha. Foram instaladas 10 armadilhas colocadas a 1,50m de altura no pé de café em cada uma das áreas, que permaneceram no campo por 48 horas. As formigas foram triadas, montadas e identificadas.

Para testar a hipótese proposta foi realizada uma análise de variância onde o número de espécies de formigas arborícolas foi a variável resposta e os quatro tipos de sistema de produção (convencional, orgânico, sistema agroflorestal e sistema agroflorestal orgânico) foram as variáveis explicativas. Foi utilizada distribuição de Poisson. Todas as análises foram realizadas usando o programa R 2.1.0 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2005) e seguidas de análise de resíduos para verificar a distribuição de erros e a adequação dos modelos (CRAWLEY, 2002).

### Resultados e discussões

Foram coletadas 28 espécies de formigas arborícolas nos quatro sistemas de produção, sendo coletada uma média de 3,7 espécies no sistema agroflorestal orgânico, quatro no sistema agroflorestal, 4,3 no convencional e oito no orgânico.

O número de espécies não variou significativamente entre os quatro sistemas de produção ( $\chi^2=6.66$ ;  $p=0.27$ ), mas parece haver uma tendência do número médio de espécies ser maior nos sistemas de produção orgânicos.

As espécies de formigas arborícolas coletadas são, de forma geral, generalistas. Isso pode explicar porque não encontramos diferença no número de espécies entre os sistemas de produção, pois a variedade de recursos que existe entre os sistemas de produção analisados levaria a um aumento na quantidade de especialistas. Sendo generalistas, o que regula o número de espécies nessas comunidades pode ser a quantidade de recursos e não a sua variedade (RIBAS et al., 2003). Outra hipótese para explicar os resultados encontrados, independente das espécies serem especialistas ou generalistas, é que pode realmente não haver variação dos recursos para as formigas arborícolas entre os sistemas de produção. Uma forma de testar essa hipótese seria medir o tamanho da planta do café e quantidade de espécies arbóreas dispostas nos sistemas produtivos, como inferências da variação na quantidade e variedade de recursos entre os sistemas de produção.

## Resumos do VI CBA e II CLAA

Aparentemente formigas arborícolas não são boas indicadoras de impacto ambiental e da sustentabilidade de sistemas de produção. Entretanto outros autores (SANCHES et al., 2007; VALENTIM, 2007), mostraram que formigas arborícolas são boas indicadoras de impactos ambientais e que este resultado pode ser atribuído a pouca utilização de recursos das árvores pelas formigas.

Outro parâmetro da comunidade que deve ser estudado, antes de concluirmos se formigas arborícolas são boas indicadoras é a composição de espécies dos diferentes sistemas. As espécies encontradas no sistema convencional são freqüentemente encontradas em todos os outros sistemas de produção, sendo que somente três espécies são exclusivas desse sistema. Nos sistemas orgânicos foram encontradas oito espécies exclusivas.

Por fim, as áreas ao redor dos sistemas de produção podem ter influenciado a riqueza de formigas arborícolas, pois todas as áreas estudadas apresentam fragmentos florestais no seu entorno. Isso pode levar a uma homogeneização entre os sistemas de produção em estudo, afetando diretamente o resultado.

### Conclusões

Com base nos resultados obtidos, chegamos à conclusão de que para as formigas arborícolas, não há diferença significativa entre os sistemas de produção analisados. Dessa forma, aparentemente formigas arborícolas não são boas indicadoras de impacto ambiental e da sustentabilidade de sistemas de produção.

Outras guildas de formigas (hipogéicas e epigéicas), assim como a diferença na composição de espécies entre os sistemas de produção estudados devem ser analisados de forma a obtermos um resultado mais conclusivo sobre a utilização de formigas como bioindicadores de impacto ambiental causado por atividades agrícolas.

### Agradecimentos

À Alessandra F. Fernandes, Ricardo R.C. Solar e Tatiana Barrella pela ajuda nas idéias e na redação. Aos produtores rurais de Araponga por ter permitido e ajudado nas coletas e à Fapemig pelo apoio financeiro.

### Referências

ALTIERI, M. A. *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*. Pta/fase, Rio de Janeiro, 1989.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. *O papel da biodiversidade no manejo de pragas*. Ribeirão Preto: Holos, 2003.

ANDOW, D. A. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual review of entomology*, v. 36, p. 561-586, 1991.

CRAWLEY, M. J. *Statistical computing: an introduction to data analysis using s-plus*. Chichester: John Wiley & sons, 2002.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual review of entomology*, v. 45, p. 175-201, 2000.

LEAL, I. R.; FERREIRA, S. O.; FREITAS, A. V. L. Diversidade de formigas de solo em um gradiente sucessional de mata atlântica, es, brasil. *Biotemas*, n. 6, p. 42-53, 1993.

## Resumos do VI CBA e II CLAA

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R. *A language and environment for statistical computing*. R foundation for statistical computing, vienna, austria. 2005. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 20 abr. 2009.

RIBAS, C. R. et al. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. *Austral Ecology*, v. 28, p. 305-314, 2003.

SANCHES, A. L. P. et al. Formigas como bioindicadoras de regeneração em áreas impactadas por atividades silviculturais. In: SIMPÓSIO DE MIRMECOLOGIA, 18., 2007, São Paulo. O biológico, 2007. v. 69.

SANTANA-REIS, V. P. G.; SANTOS, G. M. M. Influência da estrutura do habitat em comunidades de formigas (hymenoptera–formicidae) em Feira de Santana, Bahia, Brasil. *Sítientibus. Série ciências biológicas*, n. 1, p. 66-70, 2001.

SILVA, R. R.; BRANDÃO, C. R. F. Formigas (hymenoptera: formicidae) como indicadores da calidad ambiental e da biodiversidad de otros invertebrados terrestres. *Biotemas*, Florianópolis, n. 12, p. 55-73, 1999.

SILVESTRE, R.; SILVA, R. R. Guildas de formigas da estação ecológica jataí, luis antônio-sp, sugestões para a aplicação do modelo de guildas como bioindicadores ambientais. *Biotemas*, n. 14, p. 37-69, 2001.

STAVER, C. et al. Designing Pest-Suppressive Multistrata Perennial Crop Systems: Shade-Grown Coffee In Central America. *Agroforestry Systems*, v. 53, p. 151-170, 2001.

VALENTIM, C. L. Formigas como bioindicadoras de impacto ambiental causado por arsênio. *Biológico*, São Paulo, v. 69, p. 297-300, 2007. Suplemento 2.

VASCONCELOS, H. L. Effects of forest disturbance on the structure of ground-foraging ant communities in central amazonia. *Biodiversity and conservation*, n. 8, p. 409-420, 1999.

VASCONCELOS, H. L.; VILHENA, J. M. S.; CALIRI, G. J. A. Responses of Ants to Selective Logging Of A Central Amazonian Forest. *Journal of Applied Ecology*, n. 7, p. 508-514, 2000.