



# FORMIGAS COMO INDICADORAS DE MUDANÇAS AMBIENTAIS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PASTAGEM

F. T. Tanure

C. J. Lasmar; V. R. Yoshino; R. G. Cuissi; T. M. Sousa; C. R. Ribas

Laboratório de Ecologia de Formigas, Departamento de Biologia - Setor Ecologia, Universidade Federal de Lavras, 37200 - 000, Lavras - MG. chaimlasmar@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A Agroecologia é a ciência que objetiva alcançar um uso sustentável dos recursos naturais (ALTIERI, 2002). Dentro da proposta metodológica da Agroecologia, o pastoreio racional Voisin (semi - extensivo) é baseado na diversificação e rotação de pastagens, visando preservar o equilíbrio da pastagem com a finalidade de aumentar a sua produtividade e o seu valor biológico (VOISIN, 1974).

Segundo Heink & Kowarik (2010) bioindicadores são componentes biológicos usados para medir ou avaliar condições ou mudanças do ambiente estudado. Nos últimos anos tem - se usado formigas como bioindicadores com sucesso (PHILPOTT *et al.*, 2010).

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar as possíveis mudanças ambientais proporcionadas pelo pastoreio racional Voisin, utilizando formigas como indicadoras ambientais. Para isso testamos as hipóteses de que: (i) o número de espécies e (ii) a composição de espécies são afetados pelo impacto ambiental.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em maio de 2009 e abril de 2010, em dois sistemas de pastagens (extensiva e semi - extensiva = Voisin) e em um fragmento de mata na fazenda Barro Preto (21°28'24"S e 44°39'05"O), zona rural do município de Carrancas - MG.

Em cada um desses locais instalamos 16 armadilhas

epigéicas do tipo "pitfall", enterradas com a abertura no nível do solo, para a coleta das formigas, por 48h. Após esse período as formigas foram triadas, montadas e identificadas em nível de gênero com auxílio da chave de identificação de Bolton (1994) e Fernández (2003) com posterior morfoespecação. A identificação em nível de espécie foi determinada pelo especialista Rodrigo Feitosa da Universidade Estadual de São Paulo (USP).

Construímos uma curva de acumulação de espécies para verificar a diferença no número de espécies estimadas (Chao2) entre os diferentes sistemas com auxílio do programa EstimateS 8.2.0 (Colwell, 2006). Para testar a hipótese (i) fizemos uma ANCOVA no software R (R Development Core Team, 2009). Para testar se a composição de espécies varia entre os sistemas, utilizamos análises multivariadas e calculamos o valor de cada espécie como indicadora de cada sistema utilizando o "IndVal" (Dufrene & Legendre, 1997).

## RESULTADOS

Na primeira coleta foram amostradas 29 espécies, 21 na mata, oito no Voisin e sete no pasto extensivo. Já na segunda coleta foram amostradas 65 espécies, sendo 35 na mata, 27 no Voisin e 25 no extensivo.

O número estimado de espécies epigéicas foi maior na mata que nos dois sistemas de pasto, nas duas coletas. Em relação ao número médio de espécies coletados por pitfall em cada área, o número de espécies é maior na mata que nos pastos (1ª coleta -  $c_2=20.14$ ,  $p_1<0.0001$ ; 2ª coleta -  $c_{>2}=8.00$ ,  $p=0.005$ ), mas igual entre os pastos (1ª coleta -  $c_2=0.53$ ,  $p=0.47$ ; 2ª coleta -  $c_2=0.94$ ,

p=0.33).

O uso do solo em práticas agrícolas geralmente produz uma diminuição da diversidade de formigas. De acordo com Lobry de Bruyn (1999), há três explicações que mais afetam a perda de espécies em ambientes agrícolas: as mudanças nas condições microclimáticas, o uso de agroquímicos e a redução de matéria orgânica do solo. Rodriguez (1999) em seu trabalho encontrou um resultado semelhante quando comparou pastejo intensivo com um menos intensivo dentro do sistema de rotação, não encontrando efeito significativo sobre a diversidade e biomassa da macrofauna do solo. Dessa forma, nossos resultados confirmam o de vários outros trabalhos, de que o número de espécies geralmente não é um bom parâmetro indicador por não ser afetado pela qualidade ambiental.

Ao avaliar a composição de espécies de formigas, o mapa de ordenação (NMDS) e a análise de similaridade (ANOSIM) mostraram que para a primeira coleta houve diferença entre a mata e os dois tipos de pasto ( $p < 0.0001$ ), sendo igual entre os pastos ( $p = 0.2$ ). Já para a segunda coleta a composição de espécies foi diferente entre o extensivo e Voisin ( $p = 0.06$ ), entre a mata e o extensivo ( $p < 0.0001$ ) e entre Voisin e mata ( $p < 0.0001$ ). Este resultado mostra que o Voisin pode estar modificando o ambiente em relação ao pasto extensivo, uma vez que houve diferença entre estes sistemas entre os dois eventos de coleta.

Quanto ao número de espécies indicadoras, na primeira coleta foram encontradas seis espécies indicadoras na mata e uma no pasto extensivo, não encontrando nenhuma espécie no Voisin. Para a segunda coleta foram encontradas sete espécies indicadoras na mata, duas na pastagem extensiva e uma espécie no Voisin. As espécies comuns entre as duas coletas para a mata foram *Camponotus lespesii*, *Camponotus cingulatus*, *Linepithema iniquum* e *Nylanderia* sp.1, já para o extensivo foi *Dorymyrmex brunneus*, uma espécie que está amplamente associada a ambientes antropizados.

## CONCLUSÃO

A composição de espécies de formigas do solo é um parâmetro sensível ao impacto de diferentes tipos de manejo do mesmo, o que pode possibilitar o seu uso como instrumento na determinação de manejo sustentável dos sistemas agropecuários. Observamos que houve uma diferenciação entre os sistemas de pasto da primeira para a segunda coleta. Isto pode indicar que o sistema Voisin está sendo diferenciado ambientalmente para as formigas, mas são necessários mais

estudos tanto nesse sistema Voisin quanto em outros para se aceitar a hipótese de que o sistema Voisin seja diferente e menos impactante ambientalmente.

## REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. 2002. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária.
- BOLTON, B. 1994. Identification guide to the ant genera of the world. Cambridge: Harvard University Press. 201p.
- [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL & \\_udi=B6T6X - 529Y82F - 1 & \\_user=686380 & \\_coverDate=06%2F01%2F2011 & \\_rdoc=1 & \\_fmt=high & \\_orig= gateway & \\_origin=gateway & \\_sort=d & \\_docanchor= & view=c & \\_searchStrId=1732912592 & \\_rerunOrigin=google & \\_acct=C000037521 & \\_version=1 & \\_urlVersion=0 & \\_userid=686380 & md5=0103511d0b4ba3fe5b2e6b68e33bb653](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T6X-529Y82F-1&_user=686380&_coverDate=06%2F01%2F2011&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=gateway&_origin=gateway&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1732912592&_rerunOrigin=google&_acct=C000037521&_version=1&_urlVersion=0&_userid=686380&md5=0103511d0b4ba3fe5b2e6b68e33bb653)
- &searchtype=abbib0080" COLWELL, 2006 Colwell, R.K., 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2.0. Persistent URL ([purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)).
- DUFRENE, M. & LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs, v.67, n.3, p.345 - 366.
- FERNÁNDEZ, F. (ed.). 2003. Introducción a las Hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- HEINK U., KOWARIK I. 2010. What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. Ecol Indic 10(3):584593.
- LOBRY de BRUYN, L.A. 1999. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. Agriculture, Ecosystems and Environment, v.74, p.425 - 441.
- PHILPOTT, S.M., PERFECTO, I., ARMBRECHT, I., PARR, C.L. 2010. Ant diversity and function in disturbed and changing habitats. In: L. Lach, C. L. Parr, & K. L. Abbott (Eds.). Ant Ecology. Oxford University Press. 137 - 156.
- R Development Core Team (2009) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria
- RODRIGUEZ, I.; CRESPO, G.; FRAGA, S. 1999. Comportamiento de la macrofauna del suelo bajo dos sistemas de pastoreo. Revista Cubana de Ciencia Agrícola (La Habana).Vol. 33, No. 04. p. 437 - 444.
- VOISIN, A. 1974. Produtividade do pasto. São Paulo: Mestre Jou.