

EFEITO DA REGENERAÇÃO DE HABITAT SOBRE ASSEMBLÉIAS DE FORMIGAS NA MATA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO GRANDE – SP

Ferreira, Alexandre Casadei*¹; Reis, Lurya; Cabrini, Isaías²; Andrade, Carlos Fernando²; Dos Santos, Iracenir Andrade¹; Arab, Alberto*¹.

¹Laboratório de Ecologia de Fragmentos Florestais da Universidade Federal de Alfenas UNIFAL-MG (ECOFRAG)

²Departamento de Biologia Animal – IB Unicamp

*alexandrefreira@gmail.com; albertoarab@gmail.com

INTRODUÇÃO E REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

As formigas (Hymenoptera: Formicidae) podem ser consideradas um dos grupos mais bem sucedido de insetos, tendo um alto potencial como bioindicador de qualidade ambiental por apresentarem: a) uma ampla distribuição geográfica em vários ecossistemas; b) um grande número de indivíduos por colônia; c) uma grande importância em vários níveis tróficos, facilmente amostrados e separados de acordo com a sua morfologia; d) por serem sensíveis às alterações ecológicas em seus habitats; e) por permitir que sua diversidade seja correlacionada com a diversidade de outros componentes bióticos da área estudada e f) apresentarem também variados hábitos alimentares (Silvestre & Silva, 2000; Lutinski & Garcia, 2005).

A alteração da estruturação vegetal, em especial, a riqueza de plantas parece ter efeito negativo nas comunidades de formigas (Lassau & Hochuli, 2004). De acordo com Bieber et al. (2006), a fragmentação resulta na diminuição da riqueza da comunidade de formigas, especialmente em fragmentos de pequeno porte. Contudo, ainda não se sabe como os atributos funcionais das comunidades de plantas das florestas tropicais úmidas podem afetar as formigas. Apesar da sua importância, os programas de regeneração de ecossistemas no Brasil não tem levado em consideração o papel dos insetos (Forup & Memmott, 2005, Forup et al., 2008), embora esses organismos sejam muito importantes na ciclagem de nutrientes, controle de herbívoros, degradação de matéria orgânica e polinização. Considerando assim o importante papel das formigas no meio ambiente, neste estudo avaliou-se a diversidade desses organismos em áreas degradadas por uma empresa de minério de cimento em uma região de Mata Atlântica no sudeste do Brasil, nas quais tem sido implementado programas de regeneração da cobertura vegetal. Os resultados deste estudo poderão ser utilizados para o desenho, manutenção e avaliação de programas de regeneração de bosque de Mata Atlântica em outras localidades sob efeito antrópico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de Estudo. O estudo foi realizado em uma área de 343 ha de Floresta de Mata Atlântica localizada em Ribeirão Grande-SP, (24°11'S and 48°25'W, altitude 800 m) na Fazenda Intermontes que pertence à Companhia de Cimento Ribeirão Grande (CCRG). A

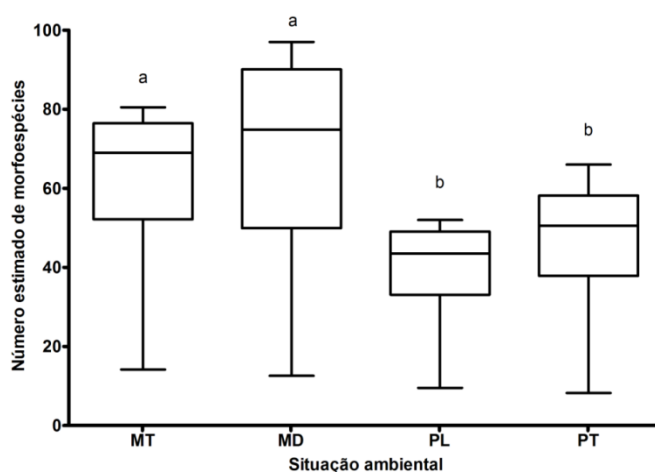
ISSN 2236-0476

vegetação de Intermontes é caracterizada pela presença de áreas com diferentes níveis de conservação: 1) pastagens utilizadas na criação de gado sem regeneração natural da flora (PT); 2) pastagens abandonadas com regeneração natural da flora (mata degradada MD); 3) pastagens abandonadas com manejo de restauração da flora (plantios PL) e 4) fragmentos de bosque natural (mata MT). No total, foram avaliadas duas áreas de cada tipo, os quais apresentaram superfícies que variam dos 630 até 1020 m². A distância entre os fragmentos é de aproximadamente 400 m.

Amostragem das formigas. Em cada uma das áreas foram feitas duas coletas (quadratas de 1m por 1m distantes cerca de 10m), em trilhas e pontos preexistentes, onde retirou-se a serapilheira. As coletas foram realizadas mensalmente desde Janeiro de 2008 até Dezembro de 2009. Após a coleta o material foi levado ao laboratório e colocado em Funis de Berlese por cerca de uma semana, após esse tempo os potes foram retirados dos funis e levados ao laboratório.

RESULTADOS

Durante o período do estudo foram observadas diferenças significativas do número estimado de total morfoespécies de formigas observado entre as quatro situações ambientais ($H= 38,88$; $gl= 3$; $p= 0,008$; Teste de Kruskal-Wallis), sendo que matas degradadas (MD) apresentaram um número estimado de morfoespécies de formigas similar aos fragmentos mata (MT) ($p< 0,0001$; Teste de Dunn). Adicionalmente, pastagens utilizadas na criação de gado (PT) e plantio (PL) mostraram um número estimado de morfoespécies



significativamente menor aos fragmentos de mata natural (MT) ($p= 0,002$ e $p< 0,0001$, Teste de Dunn). Não foram observadas diferenças significativas do número observado de morfoespécies entre PL e PT ($p= 0,098$).

Quando foi considerado o número estimado de morfoespécies das subfamílias mais abundantes, para Myrmicinae foram observadas diferenças significativas do número de morfoespécies entre as quatro situações ambientais ($H= 37, 25$; $gl= 3$; $p< 0,001$; Teste de Kruskal-Wallis), sendo que as situações ambientais MD, PL e PT apresentaram um número de morfoespécies significativamente menor aos fragmentos de bosque natural (MT) ($p< 0,001$; Teste de Dunn).

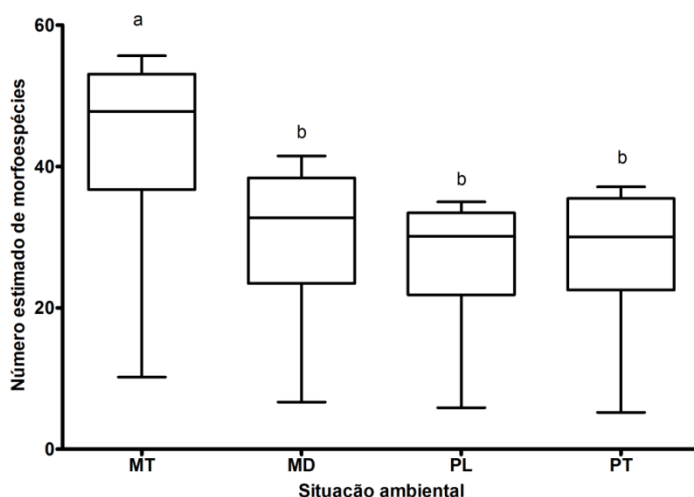


Figura 7. Riqueza de morfoespécies de formigas Myrmicinae entre os diferentes tipos de situações ambientais. PT: pastagens utilizadas na criação de gado sem regeneração natural da flora. MD: pastagens abandonadas com regeneração natural da flora (mata degradada). PL: pastagens abandonadas com manejo de restauração da flora e MT: fragmentos de bosque natural. As barras indicam valores máximos e mínimos. Caixas representam quartis ao redor da mediana. Letras diferentes indicam diferenças significativas entre as situações ambientais (Teste de Dunn, $p< 0,05$)

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A fauna de formigas mostrou-se amplamente relacionada com os níveis de conservação e complexidade do ambiente, onde a mata natural e a mata (MT) regenerada naturalmente (MD) apresentaram a maior riqueza de espécies e o maior número de espécies únicas quando comparada com as outras áreas (PL e PT). De acordo com a literatura, para um grande número de táxons de insetos, a degradação do bosque favorece espécies oportunistas (Tabarelli et al., 2010; Filgueiras et al., 2011) e esse padrão também tem sido observado em formigas (Hoffmann & Andersen, 2003; Andersen & Majer, 2004).

De forma geral, formigas especialistas são sensíveis a perturbação ambiental devido à perda de recursos enquanto que formigas oportunistas parecem ser mais tolerantes, em especial, aos requerimentos para nidificação e dietas generalistas (Andersen, 1995). Formigas oportunistas, como aquelas dos gêneros *Brachymyrmex* e *Nylanderia*, são capazes de recolonizar rapidamente habitats degradados em comparação às espécies especialistas (Philpott & Foster, 2005; Campos et al., 2007) e permanecer mais tempo nesses ambientes (como foi observado nas pastagens com restauração de flora) o que pode explicar o padrão observado no local de estudo.

Neste estudo, não foram observadas diferenças na composição de formigas entre as pastagens recuperadas com manejo de flora e as pastagens utilizadas para a criação de gado.

ISSN 2236-0476

Isto poderia estar associado a diversos fatores tais como: 1) a presença de espécies raras; 2) a um efeito do método de coleta pouco eficiente para alguns grupos funcionais (funil de Berlese) ou 3) porque espécies de diferentes grupos funcionais apresentam respostas diferentes às perturbações ambientais. Os resultados são consistentes com os efeitos documentados da estrutura da vegetação na composição de formigas (Abensberg-Traun et al., 1996; Lassau & Hochuli 2004). A degradação da cobertura vegetal e fragmentação dos bosques induz uma proliferação de plantas pioneiras sobre outros grupos funcionais (Oliveira et al. 2004; Santos et al. 2008; Lopes et al. 2009), e portanto, simplificando a estrutura do bosque (Tabarelli et al. 2010). Essa simplificação pode reduzir a diversidade de locais para a construção de ninhos e estabelecimento das colônias, além da disponibilidade de recursos alimentares para formigas.

Foi possível determinar assim que espécies de formigas especialistas responderam de forma negativa a perturbação do habitat, reforçando a noção que alguns grupos funcionais de formigas são muito importantes desde o ponto de vista de bioindicadores da qualidade ambiental.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a PROBIC – UNIFAL/MG e BIC Jr. pelas bolsas de iniciação científica (Alexandre Ferreira) e ensino médio (Lurya dos Reis), e ao meu orientador e colaboradores pelo auxílio durante o decorrer do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abensberg-Traun M, Arnold GW, Steven DE, Smith GT, Atkins L, Viveen JJ, Gutter M (1996) Biodiversity indicators in semi-arid, agricultural Western Australia. *Pac Conserv Biol* 2:375–389
- Andersen AN (1995) A classification of Australian ant communities, based on functional groups which parallel plant life-forms in relation to stress and disturbance. *J Biogeogr* 22:15–29
- Andersen AN, Majer JD (2004) Ants show the way down under: invertebrates as bioindicators in land management. *Fr Ecol Environ* 2:291–298
- Bieber A G D, Darrault O P G, Ramos C, Melo K K, Leal I R (2006) Formigas, p.244-262. In Porto K L, Tabarelli M, Almeida-Cortez J (eds). *Diversidade biológica e conservação da Floresta Atlântica ao norte do rio São Francisco*. Recife, Editora Universitária da UFPE, 363p.
- Campos RBF, Schoereder JH, Sperber CF (2007) Small-scale patch dynamics after disturbance in litter ant communities. *Basic Appl Ecol* 8:36–43
- Colwell, R. K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Companhia de cimento Riberão Grande. 2003. *Ampliação da Mina Limeira: estudo de impacto ambiental*. São Paulo.

ISSN 2236-0476

- Filgueiras BKC, Iannuzzi L, Leal IR (2011) Habitat fragmentation alters the structure of dung beetle communities in the Atlantic forest. *Biol Conserv* 144:362–369
- Forup ML, Memmott J (2005) The restoration of plant-pollinator interactions in Hay Meadows. *Restor Ecol* 13: 265-274.
- Forup ML, Henson KSE, Craze PG, Memmott J (2008) The restoration of ecological interactions: plant-pollinator networks on ancient and restored heathlands. *J Appl Ecol* 45: 742-752.
- Hoffmann BD, Andersen AN (2003) Responses of ants to disturbance in Australia, with particular reference to functional groups. *Aust Ecol* 28:444–464
- Lassau, S.A. and Hochuli, D.F. 2004. Effects of habitat complexity on ant assemblages. *Ecography*. 157-164. p157-158, p160.
- Lopes AV, Giraõ LC, Santos BA, Peres CA, Tabarelli M (2009) Long-term erosion of tree reproductive trait diversity in edge-dominated Atlantic forest fragments. *Biol Conserv* 142:1154–1165
- Lutinski, J.A. & Garcia, F.R.M., 2005. *Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina*. Laboratório de Entomologia, UNHACHAPECO, CCAA, Chapecó, SC. p74-75.
- Oliveira MA, Grillo AA, Tabarelli M (2004) Forest edge in the Brazilian Atlantic Forest: drastic changes in tree species assemblages. *Oryx* 38:389–394
- Santos BA, Peres CA, Oliveira MA, Grillo A, Alves-Costa CP, Tabarelli M (2008) Drastic erosion in functional attributes of tree assemblages in Atlantic forest fragments of Northeastern Brazil. *Biol Conserv* 141:249–260
- Silvestre, R., Silva, R.R. 2000. *Guildas de formigas da Estação Ecológica Jataí, Luiz Antonio - SP - sugestões para aplicação do modelo de guildas como bioindicadores ambientais*. p39-40.
- Tabarelli M, Aguiar AV, Ribeiro MC, Metzger JP, Peres CA (2010) Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. *Biol Conserv* 143:2328–2340