



# ESTRATIFICAÇÃO VERTICAL DE FORMIGAS E SUA DISTRIBUIÇÃO EM DIFERENTES HABITATS ADJACENTES NA APA DO RIO PANDEIROS, NORTE DE MINAS GERAIS.

K.S.Q. Dantas

A.C.M. Queiroz; F.S. Neves; M. Fagundes

Universidade Estadual de Montes Claros, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Biologia da Conservação, Av. Ruy Braga S/N, Vila Mauricéia, Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro, Montes Claros, MG, Brasil: kellingdantas9@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

As formigas (Hymenoptera: Formicidae) constituem o grupo de invertebrados considerados mais abundantes dos ecossistemas terrestres (Oliveira & Pie, 1998). Atualmente, existem mais de 11 mil espécies de formigas descritas, sendo que somente no Brasil o número de espécies chega a 2.500 (Lewinsohn *et al.*, 005).

Devido a essa grande diversidade e à sua organização social, as formigas possuem um papel fundamental na estrutura e função dos ecossistemas (Silva & Brandão, 1999). Podem atuar na predação de pragas agrícolas (Fowler *et al.*, 1991), dispersão e germinação de sementes (Peternelli, 2004), aeração do solo (Hölldobler & Wilson, 1990) e ciclagem dos nutrientes (Silvestre, 2000).

Estudos revelam que a fauna de formigas está diretamente relacionada a fatores bióticos como a competição formando muitas vezes mosaicos de dominância em ambientes tropicais (Majer *et al.*, 004), a heterogeneidade do habitat (Ribas *et al.*, 003) que, por sua vez, pode aumentar a disponibilidade de recursos e sítios para nidificação (Leal, 2002). Dessa forma, esses organismos podem ocupar estratos distintos desde a copa das árvores às camadas subterrâneas do subsolo (Wall & Moore, 1999; Andersen, 1995; Macedo, 2004).

O Norte de Minas está inserido em uma região de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga, área dominada pelas Matas Secas e prioritárias para a conservação, devido ao seu potencial biológico, complexidade estrutural de ambientes e endemismo (Silva *et al.*, 2004). Essa região possui uma sazonalidade bastante acentuada que determina a estrutura das comunidades presentes nos distintos habitats. As matas secas, por exemplo, apresentam uma alta decidualidade de suas espécies arbóreas, com a perda de até 90% de suas folhas na estação seca, gerando flutuações na riqueza de vários grupos de insetos (Murphy & Lugo,

1986). O cerrado apresenta menor quantidade de espécies decíduas e um grande assincronismo na queda de suas folhas (Oliveira, 1998). Por outro lado, as matas ciliares apresentam árvores perenifólias e semi - decíduas ao longo dos rios e constituem, muitas vezes, refúgio para muitas espécies animais (IEF, 2000). Assim, em uma área com menos de 1 Km<sup>2</sup> várias fitofisionomias podem estar presentes, desde fitofisionomias caducifólias como as matas secas a áreas de mata ciliar (Azevedo *et al.*, 009). Entretanto pouco se conhece a respeito da distribuição de espécies de formigas entre habitats adjacentes e ao longo dos estratos verticais.

## OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo testar as seguintes hipóteses: i). existe uma variação na riqueza da fauna de formigas ao longo das estações do ano, ii). as fitofisionomias adjacentes cerrado, mata seca e mata ciliar apresentam diferenças quanto à riqueza da comunidade de formigas devido a complexidade e disponibilidade de recursos, iii). a riqueza de formicídeos varia entre os estratos hipogéico, epigéico e arbóreo.

## MATERIAL E MÉTODOS

*Área de estudo:* este estudo foi realizado na área do Refúgio da Vida Silvestre do Rio Pandeiros e está localizada no município de Januária, norte do Estado de Minas Gerais entre as coordenadas 15°29'15" S 44°21'40" W. Fisicamente a região está localizada na região de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga. O clima predominante na região é o semi - árido, com estações seca e chuvosa bem definidas. A temperatura média anual é de 25 °C e a pluviosidade anual é de aproximadamente 1000mm, com

chuvas concentradas especialmente nos meses de outubro a fevereiro (Santos *et al.*, 2007).

**Métodos de amostragem:** o estudo foi realizado no período de fevereiro a novembro de 2008. Durante este período foram realizadas quatro coletas de formigas (fevereiro: final da estação chuvosa, maio: início da estação seca, setembro: final da estação seca e novembro: início da estação chuvosa). A amostragem das formigas foi realizada em três formações vegetais adjacentes: cerrado, mata ciliar e mata seca. Em cada um destes ambientes, foram montadas 45 armadilhas do tipo pitfall iscadas com sardinha e mel distribuídas equitativamente entre os estratos hipogéico, epigéico e arbóreo. Assim, em cada período de coleta foram usadas 135 armadilhas que foram deixadas no campo por um período de 48 horas. Todas as formigas coletadas foram levadas ao Laboratório de Biologia da Conservação da Universidade Estadual de Montes Claros-UNIMONTES, onde foi realizada a triagem e identificação até o menor nível taxonômico possível.

**Análise estatística:** Para testar os efeitos da sazonalidade, do habitat e do estrato sobre a riqueza de formigas, foram construídos modelos lineares generalizados (GLM) (Crawley, 2002) utilizando como variável resposta a riqueza dos formicídeos e como variáveis explicativas o habitat, o período de amostragem, a interação habitat:período de amostragem, o estrato e a interação estrato: período de amostragem. As análises foram realizadas utilizando o software R (R Development Core Team 2008). O modelo mínimo adequado foi ajustado com a omissão dos termos não significativos e a junção de categorias que não se diferiam através da análise de contraste (Crawley, 2002).

## RESULTADOS

Durante este estudo foram amostradas 138 morfoespécies de formigas pertencentes a 36 gêneros e sete subfamílias. Essa amostragem revela a importância das áreas de transição na manutenção da diversidade de espécies. Além disso, esse foi o primeiro estudo a investigar a fauna de formigas dessa região de forma sistemática. Das subfamílias coletadas, Myrmicinae foi representada por maior número de gêneros. Resultados similares foram observados por Leal (2003) e Ramos *et al.*, (2003), cujos trabalhos foram realizados na Caatinga e em áreas de Cerrado, respectivamente. A predominância dos Myrmicinae pode ser explicada pela maior diversidade da subfamília em escala regional e global (Hölldobler & Wilson, 1990). Segundo Bolton (1994), mais de 45% das espécies e mais de 52% dos gêneros de Formicidae pertencem a esta subfamília. Além disso, este é um grupo de formigas extremamente adaptáveis aos mais diversos habitats (Fowler *et al.*, 1991).

Dentre os gêneros amostrados, *Camponotus* apresenta elevada riqueza de espécies quando comparado a outros gêneros de Formicidae. Somente na região tropical já foram descritas mais de 200 espécies de *Camponotus* (Bueno & Campos - Farinha, 1999). Além disto, estas formigas possuem grande diversidade de habitats e dieta bastante flexível, podendo forragear no solo ou na vegetação (Yamamoto; Del - Klaro, 2008) o que explicaria a maior

ocorrência de *Camponotus* nos estratos epigéico e arbóreo observada neste trabalho.

A riqueza de formigas variou ao longo das estações e entre as diferentes fitofisionomias estudadas ( $p < 0.05$ ). Em fevereiro e setembro, o cerrado apresentou maior riqueza de espécies, seguido da mata ciliar e da mata seca. No mês de maio o cerrado também apresentou uma maior riqueza, porém, neste período, a mata seca teve um maior número de espécies comparando - se à mata ciliar. Já em novembro, a riqueza de formigas foi maior na mata ciliar, seguido da mata seca e cerrado. A riqueza de formigas não variou entre os períodos de coleta na mata ciliar. Contudo, no cerrado e na mata seca, a diversidade de formigas aumentou no meio da estação seca. A riqueza de formicídeos é afetada por fatores microclimáticos locais e pela disponibilidade de recursos alimentares e sítios para nidificação (Andow, 1991). Comparativamente ao cerrado e a mata seca, as matas ciliares apresentam recursos distribuídos mais uniformemente ao longo das estações do ano porque possuem menor deciduidade. Assim, esta uniformidade na distribuição dos recursos justificaria a similaridade faunística entre os períodos de coleta na mata ciliar. Contrariamente, o aumento da diversidade de formigas na mata seca e no cerrado durante a estação seca do ano poderia estar associada à redução da disponibilidade de recurso nestes habitats. De fato, é provável que a escassez de recursos promova um aumento da área de forrageamento das formigas, aumentando a probabilidade de coleta pelas armadilhas.

A riqueza de formigas diferiu entre os estratos hipogéico, epigéico e arbóreo ( $p < 0.05$ ), mas não se alterou ao longo das estações ( $p > 0.05$ ), ou seja, independente do período de coleta o estrato epigéico apresenta maior riqueza de formigas, seguido pelos estratos arbóreo e hipogéico. Entre os estratos amostrados, observou - se maior diversidade de formicídeos no estrato epigéico. Segundo Delabie e Fowler (1995), em florestas tropicais, 50% da fauna de formigas encontra - se associada à serrapilheira. O estrato epigéico representa uma área intermediária entre os estratos arbóreo e hipogéico. Assim, é provável que formigas dos três estratos tenham maior probabilidade de forragear no estrato epigéico, aumentando o número de espécies capturadas este estrato. Contudo, deve - se salientar que existem espécies típicas de cada estrato e que, portanto assumem importância especial em estudos de caracterização da qualidade ambiental.

## CONCLUSÃO

A variação na fauna de formigas entre habitats (matas ciliares, cerrado e matas secas), dentro de cada micro - habitat (diferentes estratos) e entre estações do ano sugere a existência de grupos funcionais distintos. A ampliação do conhecimento destes grupos e dos fatores ecológicos que os afetam fornecerão importantes ferramentas que ajudarão a caracterizar a qualidade do ambiente. Regiões de transição como a do presente estudo são fundamentais para a preservação de uma elevada diversidade de formicídeos. Aos estagiários e professores do Laboratório de Biologia da Conservação, por colaborarem ativamente na execução deste projeto. A Tatianne Marques pelo auxílio

no desenvolvimento deste trabalho. Ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) pelo apoio logístico e estrutural. À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas. Ao CNPq pelo apoio financeiro do projeto CT - Hidro "Dinâmicas de organismos associados aos ambientes de matas ciliares, cerrado e floresta estacional decidual, no médio São Francisco, Norte de Minas Gerais".

## REFERÊNCIAS

Andersen, A.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, 1995.

Andow, D.A. Vegetational diversity and arthropod population responses. *Annu. Rev. Entomol.*, v. 36, p. 561 - 586, 1991.

Azevedo, I.F.P.; Nunes, Y.R.F.; Veloso, M.D.M.; Neves, W.N.; Fernandes, G.W. Preservação estratégica para recuperar o São Francisco. *SciAm. Bras.*, 86: 74 - 79, 2009.

Bolton, B. *Identification guide to the ant genera of the world*. Cambridge, Harvard University Press, 1994, 222p.

Bueno, O.C. & Campos - Farinha, A.E.C. As formigas domésticas. In: Mariconi, F.A.M. (Ed.). *Insetos e outros invasores de residências*. Piracicaba: FEALQ, 1999, 459p.

Crawley, M.J. *Statistical Computing - An Introduction to Data Analysis Using S - plus*. John Wiley & Sons, London, 2002, 761 p.

Delabie, J.H.C.; Fowler, H.G. Soil and litter cryptic ant assemblages of Bahian cocoa plantations. *Pedobiologia*, 39: 423 - 433, 1995.

Fowler, H.G.; Delabie, J.H.C.; Brandão, C.R.F.; Forte, L.C. & Vasconcelos, H.L. Ecologia Nutricional de Formigas. In: Panizzi, A. R. & Parra, J. R. P. Eds. *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. Rio De Janeiro, 1991, p.131 - 209.

Hölldobler, B.; Wilson, E.O. *The Ants*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1990.732p.

IEF - Instituto Estadual de Florestas. *Parecer técnico para a criação do Parque Estadual da Mata Seca*. Relatório técnico, Belo Horizonte - MG, 2000.

Leal, I.R. Diversidade de formigas no Estado de Pernambuco. In: Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. (orgs). *Atlas da biodiversidade de Pernambuco*. Editora Massangana e SECTMA, Recife, 2002, 483 - 492.

Leal, I.R. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da Caatinga. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva J.M.C. (eds). *Ecologia e conservação da Caatinga*. 1ª ed. Recife: Editora Universitária UFPE, 2003, p. 435 - 461.

Lewinsohn, T.M.; Freitas, A. V. L.; Prado, P. I. Conservação de terrestres invertebrados e seus habitats no Brasil. *Conserv. Biol.*, v. 19, p. 640 - 645, 2005.

Macedo, L.P.M. *Diversidade de formigas edáficas (Hymenoptera: Formicidae) em fragmentos da Mata Atlântica do estado de São Paulo*. Ribeirão Preto: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, USP. 2004, 113p.

Majer, J.D., J.H.C. Delabie & M.R.B. Smith. Arboreal ant community patterns in Brazilian cocoa farms. *Biotropica*, 26: 73 - 83, 1994.

Murphy, P.G. & Lugo, A.E. Ecology of tropical dry forests. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 17: 621 - 658, 1986.

Oliveira, P.E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies do Cerrado. In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (ed.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, Embrapa, 1998, p. 169 - 192.

Oliveira, P.S. & Pie, M.R. Interaction between ants and plants bearing extrafloral nectarines in cerrado vegetation. *An. Soc. Entomol. Bras.*, 27(2): 161 - 176, 1998.

Peternelli, E.F.O., Della - Lucia, T.M.C.; Martins, S.V. Espécies de formigas que interagem com as sementes de *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae). *Rev. Árvore*, 28(5): 733 - 738, 2004.

Ramos, L.S.; Zanetti, R.; Delabie, J.H.C.; Lacau, S.; Santos, M.F.S.; Nascimento, I.C.; Marinho, C.G.S. Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de serapilheira em áreas de cerrado "stricto sensu" em Minas Gerais. *Lundiana*, 4(2): 95 - 102, 2003.

Ribas, C.R. & Schoereder, J.H.; Pic, M.; Soares, S.M. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes in arboreal ant species richness determination. *Austral Ecology*, v. 28, p. 305 - 314, 2003.

Santos, R.M.; Vieira, F.A.; Fagundes, M.; Nunes, Y.R.F.; Gusmão, E. Riqueza e Similaridade Florística de Oito Remanescentes Florestais no Norte de Minas Gerais. *Rev. Árvore*, 31: 135 - 144, 2007.

Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V. (eds). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004, 382p.

Silva, R.R. & Brandão, C.R.F. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. *Biotemas*. 12(2): 55 - 73, 1999.

Silvestre, R. *Estrutura de comunidades de formigas do Cerrado*. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, SP, USP. 2000, 216p.

Vasconcelos, H.L.; Carvalho, K.S.; Delabie, J.H.C. Landscape modifications and ant communities. In: Bierregaard, R.O., Jr. Gascon, C., Lovejoy, T.E.; Mesquita, R. (eds). *Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest*. New Haven: Yale University Press. p.199 - 207, 2001.

Wall, D.H. & Moore, J.C. Interactions underground. *BioScience*, 49: 109 - 117, 1999.

Yamamoto, M. & Del - Claro, K. Natural history and foraging behavior of the carpenter ant *Camponotus sericeiventris* Guérin, 1838 (Formicinae, Camponotini) in the Brazilian tropical savanna. *Acta Ethol.*, 11(2): 55 - 65, 2008.