



O QUE DETERMINA A RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE FORMICIDAE (INSECTA) NO PANTANAL DE CÁCERES, MATO GROSSO, BRASIL?

V.T.P. Santana^{1 4}

E.M. Melz^{1 3}; M.I. Marques^{1 2}; W.O. Sousa^{1 5}; G.B. Santos^{1 6}

1 - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Departamento de Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade. 78060 - 900 Cuiabá - MT, Brasil. Email: vtallita@uol.com.br

2 - Bolsista Produtividade-CNPq.

3 - Bolsista- CNPq.

4 - Bolsista-CAPEs.

5 - Bolsista DCR FAPEMAT/CNPq.

6- Programa Nacional de Pós - doutorado PNPd - CAPES.

INTRODUÇÃO

As formigas apresentam alta diversidade de formas e comportamentos, ocupam todos os nichos disponíveis no ambiente terrestre e nidificam desde a copa das árvores a alguns metros de profundidade abaixo do solo (Silvestre 2000). Devido a sua organização social, diversidade e oportunismo na ocupação de nichos, têm sido utilizadas nas investigações de sistemática, biogeografia, ecologia e etologia. São organismos importantes no fluxo de energia e biomassa dos ecossistemas terrestres, e também atuam na estruturação de diferentes comunidades presentes nestes ecossistemas (Holldober & Wilson 1990).

As estratégias e a eficiência na colonização do meio terrestre, bem como a utilização de todos os nichos oferecidos, levaram os indivíduos deste táxon a alcançar um enorme sucesso adaptativo (Cuezzo 1998). A característica ecológica mais relevante do grupo é sua dominância em termos de abundância, e por estar entre os invertebrados dominantes nas florestas tropicais, além de exercer importante papel ecológico neste ecossistema (Holldober & Wilson 1990; Storki 1991; Davidson 1997).

Desta maneira, os Formicidae são indicados em estudos ecológicos por apresentarem algumas particularidades tais como ampla distribuição geográfica, participação em todos os níveis tróficos, facilidade amostral e de separação em morfotipos, alta abundância local e sensibilidade à variação na cobertura vegetal (Silvestre 2000).

Atualmente sugere - se uma estreita relação entre riqueza de formigas e complexidade estrutural dos ambientes, pois, teoricamente, habitats mais heterogêneos disponibilizam maior variedade de alimentos, microclimas, interações interespecíficas e áreas para nidificação (Hölldobler & Wilson 1990). Desta forma, as formigas são suscetíveis a mudanças ecológicas, e sua diversidade pode ser correlacionada com

estes e outros componentes bióticos de uma determinada área (Silvestre 2000).

Ao considerar a importância das comunidades de formigas no funcionamento dos ecossistemas, e sua participação nos processos de dispersão e predação de sementes, ciclagem de nutrientes, herbívora e interação direta com vários outros organismos (Agosti *et al.*, . 2000), este estudo procurou evidenciar se a mirmecofauna distribuída ao longo de uma área inserida no Pantanal de Cáceres - MT, é estruturada pelas variáveis ambientais como peso seco da serapilheira, temperatura e umidade.

OBJETIVOS

Conhecer a fauna de Formicidae que ocorre na Fazenda Baía de Pedra localizada em uma área do Pantanal de Cáceres - MT;

Evidenciar se a mirmecofauna distribuída ao longo de uma área inserida no Pantanal de Cáceres, está estruturada conforme as variáveis ambientais, peso seco da serapilheira, temperatura e umidade.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada localiza - se na Fazenda Baía de Pedra, município de Cáceres, Mato Grosso, Brasil (- 16° 28' 48,81" S e - 58° 08' 25,39" W).

Os Formicidae foram amostrados no período de seca (setembro de 2008), empregando - se armadilhas "pitfall" (ADIS 2002), contendo álcool a 90%. As coletas foram realizadas ao longo de uma grade com área de 2 X 5 km, demarcada com 10 transectos de 250 m, espaçados 1 km entre si, de acordo com a metodologia do Rapeld (Magnusson *et al.*, .

2005). Em cada transecto foram instaladas cinco armadilhas "pitfall", a cada 4 m da direita do ponto de marcação, totalizando 50 armadilhas, por um período de cinco dias.

Para a amostragem da serapilheira foi sorteado 01 quadrante (25 x 25 cm) em cada transecto. Toda a serapilheira coletada nos quadrantes foi transferida para sacos de papel Kraft, e em seguida acondicionada em estufa a 60°C até a estabilização do peso seco, e posteriormente, pesado em balança de precisão para obtenção da biomassa seca.

Os dados de temperatura e umidade foram coletados por meio de termohigrômetro nos mesmos pontos onde foram instaladas as armadilhas.

Em laboratório as formigas foram triadas e identificadas ao nível taxonômico de subfamília e gênero, utilizando - se bibliografia específica (Borror & DeLong 1969; Arnett 2000; Palacio & Fernández 2003).

Tratamento estatístico

O padrão de distribuição da comunidade de Formicidae edáfica (matriz de abundância) encontrado na área amostral foi reduzido por meio do Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS). A matriz de abundância foi construída com os dados brutos, e o índice de associação utilizado foi o de Bray - Curtis. O nível de significância para cada variável, bem como para os modelos assumidos foi de 0,05, testado por meio da estatística multivariada Pillai Trace. As análises foram executadas no programa PC - ORD (McCune & Mefford 1999) e Systat 11 (Wilkinson 2004).

RESULTADOS

Foi coletado um total de 1.473 indivíduos, distribuídos em seis subfamílias, 26 gêneros, e 31 morfoespécies. A subfamília Myrmicinae foi a que apresentou maior riqueza e abundância (17 spp., 986 ind.), e *Solenopsis* sp. 1 a espécie mais abundante (384 ind.), seguida por *Pheidole* sp.1 (269 ind.), *Pheidole follax* (154 ind.), *Wasmannia* sp.(83 ind.), *Sericomyrmex* sp. (49) e *Crematogaster* sp. (19 ind.).

Conforme Battirola (2003), Myrmicinae também predominou dentre a fauna superficial de solo de uma floresta monodominante. As formigas pertencentes a esse grupo predominaram em todas as fitofisionomias, sendo mais abundante na mata decídua (388 ind.). Os representantes desta subfamília apresentam hábito cortador e armazenam sementes em ninhos (Monteiro *et al.*, . 2007), desta forma, necessitam de ambientes como as matas decíduas devido a maior quantidade de biomassa vegetal.

Dentre os Myrmicinae, a espécie *Pheidole follax* só ocorreu nas áreas de mata decídua (152 ind.) e de pastagem natural (2 ind.), provavelmente, por serem áreas com menos ação antrópica comparado às demais áreas amostradas. Vários estudos indicam que a conversão da floresta primária em pastos causa uma redução dramática na riqueza local de espécies de formigas (Vasconcelos 1999).

Solenopsis foi o grupo mais abundante na área de pastagem (239 ind.). Além de afetar a riqueza, a substituição de florestas por pastos acarreta mudanças substanciais na composição de espécies. Algumas espécies tendem a se tornar muito abundantes na pastagem e essas espécies

podem ter efeitos negativos sobre a regeneração da floresta após o abandono da pastagem. Entre estas espécies estão as formigas predadoras de sementes como *Solenopsis* (Moutinho 1991).

Os Formicinae foram o segundo grupo mais abundante (212 ind.), representados por quatro espécies: *Paratrechina* . (99 ind.), *Camponotus* sp. 1 (40), *Camponotus* sp.2 (52) e *Brachymyrmex* sp. (21 ind.). As formigas desta subfamília ocorreram em todas as fitofisionomias, e foi mais abundantes na área de pastagem introduzida (71 ind.), seguida pelas áreas de mata decídua (64 ind.) e matas de transição (51 ind.).

Dolichoderidae foi o terceiro grupo mais abundante (133 ind.), e ocorreu em maior abundância nas áreas de pastagem introduzida (90 ind.) e nas áreas de transição (38 ind.). *Dorymyrmex* sp. 1 (65) e *Dorymyrmex* sp. 2 (51 ind.) foram as espécies dominantes, enquanto, *Azteca* sp.(14 ind.) e *Tapinoma* sp. (3 ind.), as menos representativas em toda a amostragem.

As formações vegetais mais homogêneas como as áreas de pastagem introduzida, possuem temperatura elevada no solo, o que favorece a dominância de espécies pertencentes aos gêneros *Ectatomma*, *Dorymyrmex*, *Camponotus* e *Brachymyrmex*. A ocorrência destes grupos na pastagem, em grande ou baixa abundância, pode estar relacionada à alta temperatura desse tipo de vegetação (Longino 2005).

Para Ponerinae (22 ind.,) foram amostrados as espécies *Pachycondyla* sp. (12 ind.), *Odontomachus* sp. (8 ind.) e *Hipoponera* sp. (2 ind.). A maior ocorrência de indivíduos desta família se deu na área de mata decídua (16 ind.). Muitos dos representantes de Ponerinae dependem sobremaneira da serapilheira para alimentação e nidificação (Carvalho & Vasconcelos 2002). Leal (2003) também encontrou poucos poneríneos em diferentes fisionomias de caatinga, onde a serapilheira também é escassa.

Pseudomyrmecinae, representada apenas por *Pseudomyrmex* sp.(15 ind.), ocorreu somente nas áreas de pastagem (14 ind.) e mata decídua (1 ind.). A ocorrência de *Pseudomyrmex* sp. nas áreas de pastagem é explicada por mudanças na composição de espécies. Impactos causados pelo desmatamento provocam a redução da riqueza de espécies de formigas, pois, espécies típicas de florestas primárias tendem a desaparecer das áreas mais perturbadas, enquanto que espécies de *Pseudomyrmex* , mais adaptadas a áreas perturbadas, tendem a aparecer em ambientes alterados (Vasconcelos 1999; Kalif *et al.*, . 2001).

Entretanto, a riqueza de formigas do Pantanal norte não foi correlacionada com nenhuma das variáveis preditoras: peso seco da serapilheira (F= 3.455, p= 0.0978 df = 3 e r² = 0.214), temperatura (F= 0. 2074 p= 0.603 df = 3 e r² = 0.096) e umidade(F= 0.0663 , p= 0.797 df = 3 e r² = 0.115). Segundo Ellison *et al.*, . (2002) a riqueza de formigas depende da natureza da vegetação que em uma situação de equilíbrio, aumenta juntamente com o número de espécies vegetais. No entanto, vários autores demonstraram a existência de correlação entre as características estruturais dos habitats, principalmente riqueza vegetal, com os padrões estruturais de comunidades de formigas (Castro *et al.*, . 1990; Ellison *et al.*, . 2002).

De acordo com Nakamura *et al.*, (2003), a serapilheira foi o fator preponderante que explicou as variações na riqueza de espécies de formigas. A riqueza e/ou a composição da comunidade de formigas pode ser influenciada por variações na cobertura vegetal, pela profundidade da serapilheira, umidade e temperatura, assim como por distúrbios naturais e antrópicos (ANDERSEN 2000; Hölldobler & Wilson 1990). A análise de NMDS gerou dois eixos e capturou 62% da variabilidade da comunidade de formigas (stress = 0.135). A comunidade de formigas não se mostrou estruturada em função da serapilheira (Pillai Trace = 0.424, F2, 5 = 1.838, P = 0.252), temperatura (Pillai Trace = 0.149, F2,5 = 0.437, P = 0.668) e umidade (Pillai Trace = 0.045, F2,5 = 0.110, p = 0.890).

Assim, os resultados não demonstraram que a abundância de espécies de formigas nas áreas de amostragem ocorra em função das variáveis ambientais serapilheira, umidade e temperatura. Esse resultado difere dos encontrados por Hansen (2000), que obteve um efeito significativo do índice de umidade do solo e temperatura sobre a distribuição de artrópodes do solo em floresta temperada decídua na Carolina do Norte, U.S.A.

CONCLUSÃO

- Seis subfamílias de formigas: Myrmicinae, Formicinae, Dolichoderinae, Ponerinae, Ectatominae e Pseudomyrmecinae foram amostradas no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso, Brasil.
- Dentre as seis subfamílias coletadas foram identificados 26 gêneros e 31 morfoespécies.
- Myrmicinae foi o grupo que apresentou maior abundância (986 ind.) e riqueza de espécies (17 spp.).
- A variação espacial da riqueza e estrutura da comunidade de Formicidae não pôde ser explicada pelas variáveis ambientais serapilheira, temperatura e umidade.

REFERÊNCIAS

Adis, J. Recommended sampling techniques. In: Adis (ed.) *Amazonian Arachnida and Myriapoda. Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species*. Pensoft Publishers, Sofia, 2002, p. 555 - 576.

Agosti, D., J.D. Majer, L.E. Alonso & T.R. Schultz. *Ants, standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington. 2000, 280 p.

Andersen, A.N. A global ecology of rain forest ants: Functional groups in relation to environmental stress and disturbance, p.25 - 34. In D. Agosti, J.D. Majer, L.E. Alonso & T.R. Schultz (eds.), *Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institutions Press, Washington, 2000, 280 p.

Arnett, R. H. Jr. *American Insects: a handbook of the insects of America north of Mexico*. 2. edition. St. Lucie Press, 2000, 1003 p.

Battirola, L. D. Artrópodofauna associada à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Dissertação de*

mestrado. Cuiabá, MT. Instituto de Biociências, UFMT. 2003, xxxv + 98 p.

Borror, D. J.; D. M. Delong; C. A. Triplehorn & N. F. Johnson. *Introduction to the study of insects*. Thomson Brooks, 2005, 864 p.

Brown, JR. K. S. Uma reserva ecológica na Chapada dos Guimarães, MT. *Brasil Florestal* 1(4), 1970, p. 17 - 29.

Carvalho, K.S. & H.L. Vasconcelos. Comunidade de formigas que nidifica em pequenos galhos da serapilheira em floresta da Amazônia Central, Brasil. *Revista Brasileira Entomologia* 46. 2002, p. 115 - 121.

Castro, A. G.; Queiroz, M. V. B.; Araújo, L. M. O papel do distúrbio na estrutura de comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 34. 1990, p. 201 - 213.

Davidson, D. W. The role of resource imbalances in the evolutionary ecology of tropical arboreal ants. *Biological Journal of the Linnean Society* 61. 1997, p. 153 - 181.

Ellison, A. M.; Farnsworth, E. Gotelli, J.; N. J. Ant diversity in pitcher - plant bogs of Massachusetts. *Northeastern Naturalist* 9. 2002, p. 267 - 284.

Hansen, R.A. Effects of habitat complexity and composition on a diverse litter microarthropod assemblage. *Ecology* 25. 2000, p. 1120 - 1132.

Hölldobler, B. & E.O. Wilson. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge. 1990, p.732.

Kalif, K. A. B., Azevedo - Ramos, C. Moutinho, P., Malcher, S. A. O. The effect of logging on the ground - foraging ant community in eastern Amazonia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 36. 2001, p. 215 - 219.

Leal, I.R. 2003. Diversidade de formigas em diferentes unidades da paisagem da caatinga, p.435 - 462. In I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.), *Ecologia e conservação da caatinga*. Ed.Univ, UFPE, Recife, 734p.

Longino, J.T. *Ants of Costa Rica*. 2005. Disponível em: <<http://www.evergreen.edu/ants/antsocostarica.html>>. Acessado em: 20/05/2007.

Magnusson, W. E.; A. P. Lima; R. Luizão; F. Luizão; F. R. C. Costa; C. V. Castilho & V. F. Kinupp. RAPELD: uma modificação do método de Gentry para inventários de biodiversidade em sítios para pesquisa ecológica de longa duração. *Biota Neotropica* 5(2): 1 - 6. 2005.

McCune, B. & M. J. Mefford. PC - ORD. *Multivariate analysis of ecological data*. MjM software, USA, 1999.

Monteiro, D.S.; Taques, L.P.; Diniz, S.; Morresque, L.M.; Santana, E.R.D. Abundância e riqueza em comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em diferentes gradientes de cobertura vegetal. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu - MG, 2007.

Moutinho, P. R. S. A relação entre clima e a composição e diversidade de faunas locais de formigas do gênero *Pheidole* Westwood (Hymenoptera Formicidae) em áreas florestadas. *Dissertação de Mestrado*. Campinas, São Paulo, UNICAMP. 1991, 97 p.

Nakamura, A., H. Proctor & C.P. Catterall. Using soil and litter arthropods to assess the state of rainforest restoration. *Ecol. Manag. and Rest.* 4. 2003. p. 20 - 28.

Silvestre, R. Estrutura de comunidades de formigas do cerrado. *Tese de Doutorado*, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, Ribeirão Preto-SP, 2000, p. 48 - 179.

Stork, N. E. The composition of the arthropod fauna of Bornean lowland rain Forest trees. *Journal of Tropical Ecology* 7, 1991, p. 161 - 180.

Palacio, E. E. & Fernández, F. Clave para las subfamilias y gêneros. In: Fernández, F. (ed.). *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt,

Bogotá, Colômbia, 2003. XXVI + 398 p.

Vasconcelos, H.L. Effects of forest disturbance on the structure of ground - foraging ant communities in central Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 8, 1999, p. 409 - 420.

Wilkinson L. *Systat*, Version 11.0. Software Inc., San José, USA, 2004.